

**ACTA ACADEMIAE PAEDAGOGICAE SZEGEDIENSIS**

**A  
JUHÁSZ GYULA  
TANÁRKÉPZŐ FŐISKOLA  
TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEI**

**1978**

**MÁSODÍK RÉSZ**

**SZEGED, 1978**

**MOHOLI KÁROLY és GERÉB GYÖRGY**  
közreműködésével

szerkesztette:  
**SIPOS SÁNDORNÉ KEDVES ÉVA**

CSONGRÁD MEGYE KÖNNYŰIPARÁNAK  
NÉHÁNY JELLEMZŐJE

MOHOLI KÁROLY és ABONYINÉ PALOTÁS JOLÁN

A könnyűipar súlya, jelentősége és fejlődése

Csongrád megye ipari fejlődése során a könnyűipar — az egész iparon belüli szerepének csökkenése ellenére — a legjelentősebb ipari főcsoport. A megyében dolgozik az ország könnyűipari foglalkoztatottjainak 6,3%-a. Számos termék termelési volumene következtében Csongrád megye könnyűipara nemcsak regionális, hanem országos jelentőségű, sőt a hazai fogyasztók igényeinek kielégítésén túl export érdekeinket is szolgálja. A megye néhány könnyűipari termékének egy főre jutó termelési mutatója az ország hasonló mutatójának %-ában az 1. ábra szerint alakult. Néhány jellemző könnyűipari termék Csongrád megyei termelését tünteti fel az országos termelés %-ában az 1. táblázat.

1. táblázat  
Csongrád megye termelése az ország termelésének %-ában

Megnevezés	1960	1976
Len- és kenderszövet	29,2	28,4
Férfikabát	10,8	4,1
Férfiöltöny	18,7	11,4
Seprő	26,1*	50,9
Bútorlap	16,3	16,4
Női cipő	6,9	6,6

\* 1965 évi adat.

A táblázat adataiból kitűnik, hogy elsősorban a textilipar, valamint a faipar bizonyos ágai emelkednek ki jelentőségükkel.

A könnyűipar állami és szövetkezeti ipartelepeinek száma a megyében 178, ami igen nagy mértékű telepi decentralizáltságát mutatja. Jelenleg a megyének csupán tíz településében nincs a szocialista szektorhoz tartozó könnyűipar.

A könnyűipar intenzitási mutatója az alábbiak szerint alakult a megyében, a dél-alföldi mezokörzetben és az ország egészében:

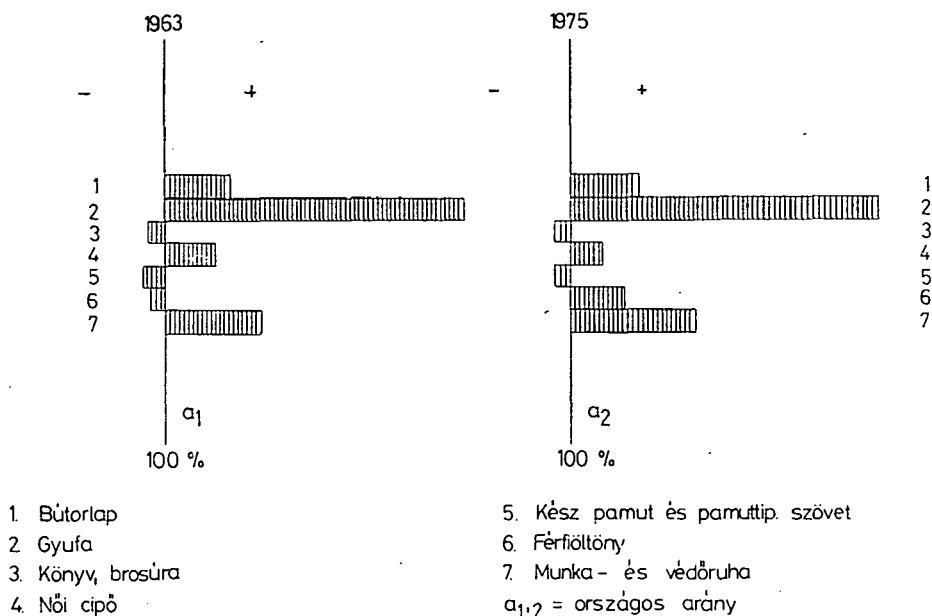
$$I_n = \frac{L_i}{n} \cdot 1000.$$

Ahol:  $I_n$  = intenzitási mutató,  
 $L_i$  = könnyűipari létszám,  
 $n$  = népesség száma.

$I_n$  = Csongrád megye = 62,62,  
 $I_n$  = Dél-Alföld = 49,80,  
 $I_n$  = ország összesen = 42,80.

A fenti mutató alakulása meggyőzően fejezi ki azt, hogy a könnyűipar relatíve (a vizsgált terület egységei közül) a megyénkben a legjelentősebb, de egyben azt is, hogy az egész Dél-Alföldön nagyobb a szerepe, mint az ország egészében.

Csongrád megye könnyűiparának fejlődése az alábbi termékek egy főre jutó termelése alapján



1. ábra

A könnyűipar megyén belüli abszolút és relatív fejlődésének a munkaerő aspektusából történő bemutatására mellékeljük a 2. ábrát. Az ábra igen szemléletesen tárja elénk, hogy népgazdaságunk fejlődésének extenzív szakaszában meddig emelkedett az iparban foglalkoztatottak száma, s azt is, hogy a vizsgált időszakban hogyan emelkedett, majd csökkent a könnyűipari létszám. A könnyűipar „abszolút szerepének” 1967 évi csúcspontja óta gyakorlatilag — ha változó ütemben is, de — évente folyamatos csökkenése következett be. Ezáltal egészségesebbé vált iparunk belső ágazati struktúrája, jóllehet ma még mindig sok kívánnivalókat hagy maga után. (További tökéletesítésére épp napjainkban nyílik lehetőség, amikor a szelektív, s kontra-szelektív iparfejlesztés során az ipar ágazati és területi szerkezetét racionálisabbá kívánjuk tenni, fokozva a népgazdasági érdekeinket szolgáló nemzetközi munkamegosztás mélységét. Ez természetesen markáns változásokat eredményez megyénk könnyűiparának is a területi és az ágazati koncentrációjában.)

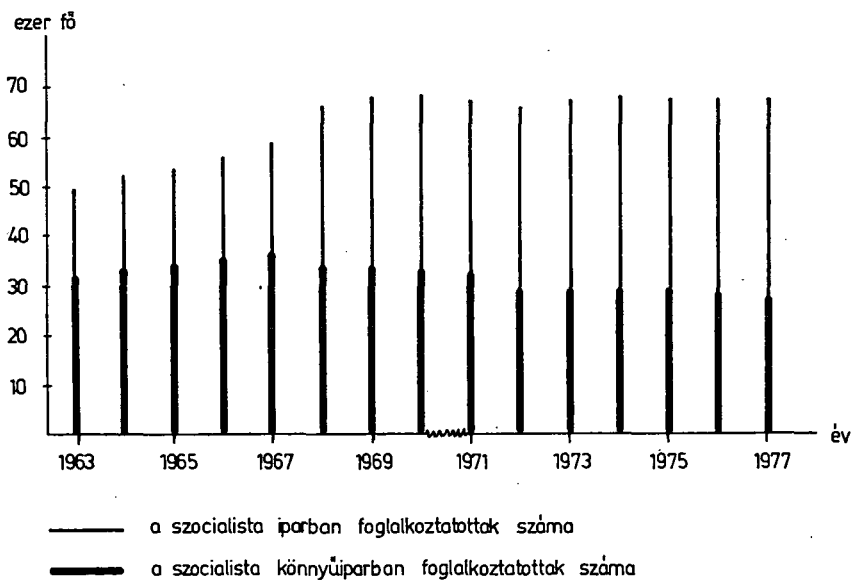
Csongrád megye könnyűiparának országos jelentőségét más aspektusból vizsgálva azzal támaszthatjuk alá, hogy az iparban foglalkoztatottak részarányát illetően a megyék rangsorában első helyen áll. E részarány két időpontban történő alakulását iparcsoportonkénti bontásban mutatja a 2. táblázat.



**2. táblázat**  
*Csongrád megye szocialista könnyűiparában foglalkoztatottak az országos létszám %-ában (1976)*

Iparcsoport	Az országos létszám %-ban	
	1963	1976
Feldolgozó ipar	9,84	6,63
Papíripar	1,07	0,57
Nyomdaipar	2,11	2,37
Textilipar	9,03	8,91
Bőr-, szőrme- és cipőipar	4,88	4,85
Textilruházati ipar	5,95	5,20
Kézmű- és háziipar	7,45	6,59
Könnyűipar összesen	7,19	6,35

Csongrád megye iparában és könnyűiparában foglalkoztatottak számának alakulása 1963 - 1977-ig (a szocialista ipar alapján)



2. ábra

A mellékelt táblázat adatai jól érzékeltetik, hogy a megye könnyűiparában az országos létszámból való részesedést illetően a textilipar emelkedik ki 8,91%-os értékkel. Ezt a feldolgozó ipar, majd pedig a kézmű- és a háziipar követi. Legkisebb az országos foglalkoztatottak számához viszonyítva a papír- és a nyomdaipar megyei értéke.

A táblázat továbbá információt ad arra vonatkozólag is, hogy 1963-hoz viszonyítva hogyan változott a könnyűipar iparcsoportjainak — a foglalkoztatottak számára alapozott — országos jelentősége. A két időpont adatainak összevetéséből kitűnik, hogy nemcsak a könnyűipar egészének, hanem valamennyi iparágának országosan belüli részaránya csökkent.

### A könnyűipar ágazati és területei szerkezete

Csongrád megye könnyűiparát a sokarcúság jellemzi. Ágazatainak jelentős része viszonylag nagy hagyományokkal rendelkezik, de vannak fiatalabb könnyűipari létesítményei is. Összeállítást készítettünk a megye könnyűipara és egyes csoportjai iparon belüli szerepének alakulásáról, melyet a 3. táblázatban foglalunk össze.

3. táblázat  
A szocialista könnyűipar relatív szerkezeti változása a könnyűipari létszám és a foglalkoztatottak iparon belüli megoszlása alapján

Iparcsoport	A foglalkoztatottak			
	létszáma 1000 fő	meg- oszlása %	létszáma 1000 fő	meg- oszlása %
	1971		1976	
Fafeldolgozó ipar	4,7	7,0	3,9	5,8
Papíripar	0,1	0,2	0,1	0,1
Nyomdaipar	0,5	0,7	0,5	0,7
Textilipar	14,2	21,1	13,5	20,0
Bőr-, szőrme- és cipőipar	3,3	4,9	3,1	4,6
Textilruházati ipar	4,0	5,9	4,0	5,9
Kézmű- és háziipar	5,4	8,0	2,1	3,1
Könnyűipar összesen	32,2	47,8	27,2	40,3

A 3. táblázat nemcsak arra vonatkozólag ad információt, hogy 1971-től 1976-ig a könnyűipar ágazataiban, valamint a könnyűipar egészében hogyan változott a foglalkoztatottak abszolút száma, hanem arra is, hogy ez a létszám hogyan viszonyult az iparban foglalkoztatottak egészéhez. E táblázatból ismételtén látható, hogy a vizsgált időintervallumban a könnyűiparban foglalkoztatottak abszolút száma és részaránya egyaránt csökkent. Az is látható ugyanakkor, hogy ez a csökkenés ágazatonként differenciált mértékben következett be. Legjelentősebb a létszámcsökkenés a fafeldolgozó és a textilipar terén, lényegesen kisebb a kézmű- és háziipar, valamint a bőr-, szőrme- és cipőipar esetében. A megoszlási viszonzszámok csökkenését illetően természetesen más kép rajzolódik ki. E téren elsősorban a kézmű és a háziipar tűnik ki leginkább a csökkenés mértékével. Ez (és más létszámcsökkenés is) természetesen azzal függ össze, hogy népgazdaságunk fejlődésének jelenlegi szakaszában az extenzív források kimerülöben vannak, a munkaerő bőség korszaka lezárult, s az iparon belül is megindult egy bizonyos „átáramlás” más, dinamikus fejlődő, magasabb bérszínvonalú iparágak, illetve a tercier szektor ágazatai felé.

A könnyűipar az élelmiszer- és élvezeti cikkek iparához hasonlóan női iparcsoportonként ismert, ui. az összes foglalkoztatottak nagyobb hányada nő. A vizsgált megyében a nők részesedése 65,2%-os, ami 0,1%-kal magasabb, mint az országos érték. Ez elsősorban azzal függ össze, hogy Csongrád megyében még ma is viszonylag

kis jelentőségű (országos átlag alatti) a nehézipar. Természetesen vannak olyan könnyűipari csoportok, (pl. a kézmű- és háziipar) amelyekben a nők hányada jóval magasabb a 65,2%-os értéknél, ugyanakkor olyanok is, (pl. a fafeldolgozó ipar különböző ágai) amelyekben lényegesen alacsonyabb.

4. táblázat

A nők hányada Csongrád megye könnyűipari csoportjaiban a foglalkoztatottak %-ában

Iparcsoport	%
Fafeldolgozó ipar	31,3
Papíripar	68,0
Nyomdaipar	50,8
Textilipar	61,4
Bőr-, szőrmé- és cipőipar	69,1
Textilruházati ipar	79,8
Kézmű- és háziipar	85,6
Könnyűipar összesen	65,2

Megvizsgáltuk továbbá azt is, hogy a megye szocialista iparában foglalkoztatott munkások havi átlagbére iparcsoportonként hogyan viszonyul az országos értékhez. Az eredményt az 5. táblázatban foglaljuk össze.

5. táblázat

A szocialista iparban foglalkoztatott munkások havi átlagbére iparfőcsoportonként (1976)

Ipari főcsoport	Országos érték (Ft)	Megyei érték (Ft)	Az eltérés %-ban
Nhézipar	2 959	2 878	—2,74
Könnyűipar	2 343	2 415	+ 3,07
Élelmiszer- és élvezeti cikkek ipara	2 601	2 690	+ 3,42

A feltüntetett adatokból kitűnik, hogy Csongrád megye könnyűiparában magasabb a munkások havi átlagbére, mint az ország egészében. Ugyanez tapasztalható az élelmiszeripar esetében is. Az is leolvasható a táblázatból, hogy a bérszínvonal a nehéziparban a legmagasabb és a könnyűiparban a legalacsonyabb. Tekintettel arra, hogy Csongrád megyében a fentiekben már bemutatott értékkel magasabb a könnyűipar iparon belüli hányada az országos átlagnál, az ipari főcsoportot jellemző alacsonyabb bérszínvonal miatt kedvezőtlenebbül alakul az össz ipari, s ezen keresztül a lakossági bérszínvonal is. (Tehát Csongrád megye nehéziparának a könnyű- és az élelmiszeriparhoz viszonyított kis súlya emiatt is hátrányosan érinti megyénket.)

### Könnyűiparunk fejlődésének perspektívája

A könnyűipar továbbfejlesztése során gazdaságfejlesztő munkánkban a tervszerűség és az arányosság mellett — mint már utaltunk rá — a szelektivitás elve is előtérbe kerül. Az elaprózott üzemekben folyó, korszerűtlen termelést a jövőben vissza kell fejleszteni. A szakosodásnak a — könnyűipar terén érvényesülő — foko-

zásához népgazdasági érdekeink fűződnek elsősorban azért, mert a gyártás tömegszerűségi fokának emelésével javulnak az üzem és munkaszervezési feltételek, s kedvezőbbé válnak az önköltség mutatói, mely végül is a népgazdasági szintű hatékonyság növeléséhez vezet. Annak eldöntése viszont, hogy melyik könnyűipari objektum fejlesztése legyen dinamikusabb, illetve melyik kerüljön visszafejlesztésre, nagyon körültekintő, gondos elemzést igényel. E bonyolult elemző munka egyrészt az üzemi (gyári) vetületeit kell hogy vizsgálja, másrészt pedig tárca szinten. Mivel a könnyűipari termelő erőik területi elhelyezése ésszerűsítésének kérdései összefüggnek a termelő és a nem termelő szféra területi rendszereivel, a területi aspektusok szükséges érvényesítése céljából a vizsgálatokat el kell végezni makro (népgazdasági) és megyei szinten regionálisan egyaránt.

## IRODALOM

- [1] ABONYI GYULÁNÉ dr.: Az élelmiszeripar munkaerő-gazdálkodásának néhány kérdése. Ipargazdaság, 1977. 7.
- [2] Csongrád megye statisztikai évkönyvei. Szeged. 1963—1976.
- [3] Statisztikai évkönyv. KSH. Budapest, 1975.
- [4] Területi idősorok. KSH. Budapest, 1969 és 1976.

## EINIGE CHARAKTERISTIKA DER LEICHTINDUSTRIE DES KOMITATES CSONGRÁD

*Károly Moholi und Jolán Abonyi-Palotás*

Die Leichtindustrie des Komitates Csongrád tut sich nicht nur hinsichtlich ihres Volumenindizes landweit hervor, sondern auch hinsichtlich ihrer Beteiligung innerhalb der Industrie des Komitats. Wonnenshon in den vergangenen Jahren — vor allem in Verbindung mit dem gewissen Aufschwunge der Schwerindustrie — ihre in der Wirtschaft der Gebietseinheit eingenommene Rolle etwas nachgelassen hat, steht sie in der Rangliste der Komitate — was ihre Beteiligung innerhalb der Industrie anbelangt — doch auch heute an erster Stelle.

Die Leichtindustrie des Komitates Csongrád ist durch eine „Vielseitigkeit charakterisiert“, doch spielen die Textil-, und Textilkleidungs-, die Holz- sowie die Leder-, die Pelz- und die Schuhwarenindustrie die wichtigste Rolle.

In dem untersuchten Komitat ist der grosse Anteil der Leicht- und der Lebensmittelindustrie innerhalb der Industrie nicht nur von Seiten der toten Arbeit ungünstig, sondern auch wegen des niedrigeren durchschnittlichen Lohnniveaus der Arbeiter bzw. Beschäftigten. Obzwar in der Leichtindustrie des Komitats Csongrád das Lohnniveau der Beschäftigten um etwa 3% im Mittel höher liegt als der Landesdurchschnitt der Industriegruppe, bleibt es doch wesentlich hinter dem der Durchschnittslöhne in der Schwerindustrie (um 463.—Ft/Person) zurück, was letzten Endes bei einem Grossteil der Bevölkerung eine unberechtigte Differenziertheit der Nominallohne zeitigt.

Die Weiterentwicklung der Leichtindustrie im Komitat Csongrad muss im Sinne des Beschlusses des ZK der Ungarischen Sozialistischen Arbeiterpartei im Jahre 1977 gelöst werden, der eine dynamischere Förderung einzelner Produktgruppen und eine Kontraselektion anderer bedeutet und gleichzeitig eine Anhebung des technischen Niveaus der Produktion, eine Besserung des Massenartigkeitsgrades der Fabrikation, Herabsetzung der Selbstkosten und Verbesserung der Qualität vorsieht. Diese Massnahmen begünstigen letztlich die Erhöhung der Effektivität auf Volkswirtschaftsebene.

## НЕКОТОРЫЕ ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ЧЕРТЫ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ЧОНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

*К. Мохоли—Абониэ Й. Палоташ*

Легкая промышленность Чонградской области выделяется в стране не только по показателям объема производства, но и по своему удельному весу относительно всей промышленности области. Хотя в прошедшие годы — в первую очередь в результате определенного поды-

ема тяжелой промышленности — ее роль в экономике области в некоторой степени снизилась, однако, несмотря на это, по сравнению с другими областями она и сегодня стоит на первом месте по своему удельному весу во всей промышленности.

Для легкой промышленности Чонградской области характерно «многообразие», но несмотря на это, все-таки текстильная, швейная, деревообрабатывающая, кожаная, меховая и обувная промышленность играют важнейшую роль.

Преобладание легкой и пищевой промышленности в экономике Чонградской области невыгодно не только с точки зрения «непродуктивного труда», но и из-за более низкого уровня оплачиваемости рабочих и занятых в ней людей. Хотя в легкой промышленности Чонградской области зарплата занятых людей в среднем больше на 3%, чем по стране, все же она значительно ниже, чем средняя заработная плата рабочих, занятых в тяжелой промышленности (на 463 фор.), а это в конечном счете дает необоснованную дифференциацию номинальной заработной платы большей части населения.

Дальнейшее развитие легкой промышленности Чонградской области должно идти согласно директивам октябрьского пленума ЦК ВСРП, принятым в 1977 г., что означает более динамичное развитие одних групп изделий и контраселекцию других, а также повышение уровня технической оснащенности производства, повышение объема массового производства товаров, снижение себестоимости и улучшение качества. Это в конечном счете способствует повышению эффективности производства в масштабах всего народного хозяйства.



## CSONGRÁD MEGYE INFRASTRUKTÚRÁJA

ABONYINÉ PALOTÁS JOLÁN és MOHOLI KÁROLY

### Az infrastruktúráról általában

Gazdaságunk fejlődésének jelenlegi szakaszában a gazdasági növekedés legfőbb forrását — a hatékonyság fokozását — elősegítő infrastruktúra fejlesztésének megkülönböztetett szerep jut. A IV. ötéves tervben — összhangban a területfejlesztés központi és helyi irányelveivel — megyénk is a lakosság infrastrukturális ellátásának a korábbinál gyorsabb ütemű fejlesztését irányozta elő.

E programban az infrastruktúra egyes elemei közül azok kapnak nagyobb hangsúlyt, amelyek abszolút, vagy relatív elmaradottságukkal tűnnek ki, illetve „fejletlenségük” a gazdasági növekedés fékezője. Ezért, amikor Csongrád megye infrastrukturális ellátottságát kívánjuk elemezni, feltétlen indokolt az ország megyéinek infrastrukturális fejlettsége terén elfoglalt helyét is meghatározni. Az infrastrukturális ágak fejlettségének meghatározása azért is indokolt, mert ezek közvetlenül és áttételesen is hatnak a fejlődésre. Az infrastruktúra komplexuma tartományainkban is változó, dinamikus kategória, melynek pontos elhatárolása épp a sajátos, gyűjtő jellege miatt nehéz. A fogalom elterjedése világszerte a közelmúltban — s szocialista relációban némi fáziskéséssel — következett be. Ily módon érthető, hogy a fogalom meghatározása országonként, sőt gyakran még azon belül is eltérő.

Az egyes definíciók különböző vetületben közelítik meg a kérdést. Többségük azonban azt fejezi ki, hogy az infrastruktúra azon berendezések, felszerelések, s ezek tevékenységének együttese, amelyek biztosítják a népgazdaság adott területének megfelelő funkcionálását.

Az infrastruktúra fogalmába tartozó kategóriák egyfajta csoportosítását foglalja össze az 1. sz. ábra. A mellékelt sémán látható ágazatok közé soroltunk olyan — heterogén elemeket magába foglaló — infrastrukturális területet is, mint a környezetvédelem. Ezt elsősorban az indokolja, hogy valamely térség környezeti állapotában radikális változást az adott terület infrastrukturális ellátottságának számottevő változása eredményez. (Nyilvánvaló tehát, hogy az infrastruktúra a környezetvédelemmel számos szállal kapcsolódik.)

Az infrastruktúrát más aspektusból vizsgálva makroregionális és mikro, — vagy helyi rendszereket különíthetünk el, melyek egymáshoz való viszonyát a 2. ábra szemlélteti. E felosztás szerint a megyei egység a regionális kategóriába esik, melyben a települések képezik a legkisebb, ún. mikrorendszereket. Ez az elkülönítés azért indokolt, mert az infrastruktúrának számos eleme helyhez kötött. Mivel hiánya, vagy elmaradottsága komplex területi problémaként merül fel, érthető, hogy a területi kérdésekkel foglalkozó szakemberek érdeklődésének központjában van.

Hazánk infrastrukturális fejlődéséről elmondható, hogy felszabadulásunkat követő extenzív iparosítás idején viszonylag háttérbe szorult, és népgazdaságunk

adott fejlettségi szintjéhez viszonyítva ma is elmaradt. Ez az elmaradás a termelő infrastruktúra terén nagyobb mértékű. Ezért az infrastruktúra és a termelő szféra egyes ágai közti kapcsolat, fejlettségi szintjének és fejlődési ütemének aránytalansága számos fejlesztési terület sürgősségére hívja fel figyelmünket. Ennek fontosságát hűzza alá az a tény, hogy a termelőerők területi elhelyezésének racionalizálásában az infrastruktúrának fontos orientáló szerepe van, s a különböző területeken élő lakosság életszínvonalának alakulására is jelentős közvetlen és közvetett hatást gyakorol.

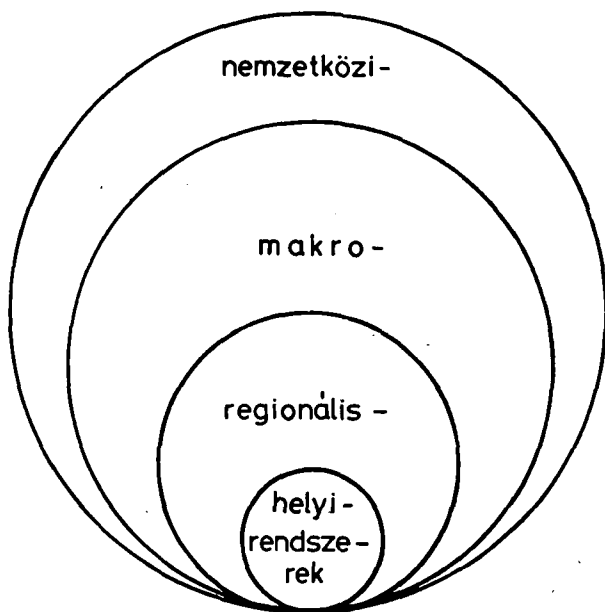


1. ábra

A fentiek alapján indokolt, hogy a termelő szféra, egyes területeinek megfelelő mélységű elemzése mellett az infrastruktúra fejlődési sajátosságaira, és jelenlegi helyzetének jellemzésére is kitérjünk.



## Az infrastruktúra területi rendszerei



2. ábra

### Csongrád megye infrastruktúrájának relatív fejlettsége

A tanulmány bevezetőjében már felvázoltuk az infrastruktúrának azt a „sokarcúságát”, ami sajátossá teszi — s egyben meg is nehezíti — fejlettségének mérését. Megítélésünk szerint egy terület egység infrastrukturális ellátottsága — a fenti tulajdonságai miatt — csak természetes mutatók komplex rendszerével jellemezhető. E mutatók az egyes infrastrukturális ágazatonként rendezhetők. Ezek az ágazatok külön-külön viszonylag egyszerűen vizsgálhatók és a vizsgálatok alapján a terület-egységek közötti fejlettségi rangsorok majdnem egyértelműen megállapíthatók. Viszont a „sokarcú” infrastruktúra egészének komplex fejlettségi rangsora már csak bonyolult számítási eljárásokkal nyerhető.

A továbbiakban vázlatosan kifejtjük, hogy az egyes infrastrukturális ágazatok mit foglalnak magukba.

A lakás- és kommunális ellátottság színvonalát kifejező mutatók részben a lakásállomány relatív nagyságát, részben pedig azok kommunális létesítményekkel való ellátottságát jellemzik. Szokás e mutatók körébe bevinni a lakásépítések ütemét is.

A lakásállomány relatív nagyságát a 100 szobára jutó lakosok számával jellemezzük.

A kommunális ellátottság mennyiségileg könnyen kifejezhető a lakásállomány komforthelyzetére vonatkozó adatokkal. Ennek kifejezésére a vízvezetékekkel, a gázzal, a villannyal ellátott, valamint a közcsatornahálózatba bekapcsolt lakások aránya szolgál. A fenti mutatók közül a villanyvezetékekkel való ellátottság viszonylag kis területi eltéréseket mutat, így szűkebb mutatórendszer esetén elhagyható.

A lakások gázvezetékekkel való ellátottsága a városiasodottságon túlmenően a gázlelőhely, illetve az országos csőhálózat futási irányának is függvénye. Terület-egységeink egyéb szolgáltatással való ellátottságától az e mutató alapján összeállított rangsor tér el leginkább.

A vízvezetékekkel ellátott és a közcsatorna hálózatba bekapcsolt lakások aránya ott kedvezőbb, ahol a városiasodottság előrehaladottabb állapotban van. Ez indokolja olyan mutatók felvételét is, mint a városi népesség aránya, vagy az 1000 lakosra jutó „nagyvárosi” lakosok száma.

Mivel a lakásállomány felszereltsége több vonatkozásban függ a lakások korától, célszerű e statikus mutatók körét egy — a lakásépítés ütemét kifejező — dinamikus mutatóval kibővíteni, pl. az 1000 lakosra jutó lakásépítések évi számával.

Az egészségügyi ellátottság színvonalában meghatározó tényező az orvos- és a kórházi ágygal való ellátottság. A statisztikai gyakorlat mind az orvosok, mind a kórházi ágyak számából intenzitási viszonszámokat képez, ahol rendszerint 10 000 lakos a vetítési alap. (Jóllehet azonban valamely terület — a vizsgált megyében pl. Szeged — ilyen jellegű kiemelkedően magas ellátottságát nemcsak az adott terület lakosai veszik igénybe.) E mutatók olyan területekről adnak kedvezőbb képet, amelyek orvosegyetemmel, vagy valamely speciális gyógyintézettel rendelkeznek.

Az egészségügyi ellátottság hagyományos mutatója még az egy általános orvosi körzetre jutó lakosok száma, bár ennek a mutatónak a nagyságrendjét a 10 000 lakosra jutó orvosok száma lényegében meghatározza.

Az egészségügyi ellátottság hatékonyságát tükrözi a csecsemőhalandósági arányszám. Megjegyezzük, hogy a társadalombiztosítás általánossá válása következtében ez a mutató nem ad szignifikáns eltéréseket a különböző területekre vonatkozóan.

Az egészségügyi és oktatási intézményekkel való ellátottság között mintegy átmenetet képez a bölcsődei férőhely-ellátottság. Ez a mutató akkor tükrözi a reális helyzetet, ha a bölcsődei férőhelyek számát a bölcsődés korúakra vonatkoztatjuk.

Az óvodai férőhely-ellátottság már inkább az oktatási feltételeket fejezi ki.

Az oktatási ellátottságot alapvetően az egy osztályteremre jutó tanulók száma határozza meg, amelyet célszerű külön-külön vizsgálni az általános-, a középiskola és a szakmunkásképző intézetek vonatkozásában. Míg az egy osztályteremre jutó tanulók száma az oktatási ellátottság tárgyi feltételét, addig a tanerő-ellátottság (az egy tanerőre jutó tanulók száma az egyes iskolatípusokban) a személyi feltételt fejezi ki.

A felsőfokú intézmények vonatkozásában inkább az 1000 lakosra jutó hallgatók száma mutatja az adott terület oktatási ellátottságának színvonalát. A teljes képhez mindenképpen hozzátartozik az 1000 munkásra jutó szakmunkások száma, amely a szakmunkásképzés hatékonyságát is jellemzi.

Ugyancsak az oktatási ellátottság hatékonyságát fejezi ki az átlagosan elvégzett osztályszám. Az utóbbi években ezen a területen erőteljes javulás tapasztalható.

A művelődési színvonalat részben a területegység kulturális intézményekkel való ellátottsága, részben pedig a lakosság kulturális színvonala határozza meg. A kulturális intézményekkel való ellátottság az 1000 lakosra jutó mozi, művelődési otthon férőhelyeinek, a könyvtári kötetek, a múzeumi látogatások számával stb. mérhető. A lakosság kulturális színvonalát az 1000 lakosra jutó tv- és rádió-előfizetés, sajtóterjesztés, színházlátogatás stb. jellemzi. A lakosság kulturális színvonalára vonatkozó vizsgálatok már részben a szociológia tárgykörébe tartoznak.

A kereskedelem körébe tartozó szolgáltatás fejlettségét az 1000 lakosra jutó bolti négyzetméterek számával jellemezhetjük. Bizonyos vonatkozásban a bolti

alkalmazottak száma, vagy az egy alkalmazottra jutó eladási forgalom is felhasználható a kereskedelmi szolgáltatás színvonalának kifejezésére.

Az 1000 aktív keresőre jutó szállításban, hírközlésben és kereskedelembe foglalkoztatott aktív keresők száma a tercier ágazat arányát, illetve a szolgáltatások fejlettségét jellemzi.

A közlekedési ellátottság színvonalának jellemzésére használható a 100 km<sup>2</sup>-re jutó pormentes utak hosszát kifejező mutató. Ugyancsak szokás a 100 km<sup>2</sup>-re jutó vasúthálózat hosszát is számbavenni. E mutatók az úthálózat sűrűségét fejezik ki különböző aspektusból. Más vonatkozásban a távolsági és a helyi autóbusz-járatok száma, illetve a férőhely km is figyelembe vehető. A benzinkút-sűrűség is tényezője a közlekedéssel kapcsolatos szolgáltatásoknak. Ezt vagy az üzemanyagföltöltő állomások, vagy pedig a kútoszlopok számával jellemezhetjük. Számos egyéb tényező mellett az első- és másodrendű utak részesedése az összes közutakból, valamint a villamosított vasútvonalak aránya az összes vasútvonal-hosszból is utal az ellátottság színvonalára.

A fenti kifejtés után közöljük azt a mutatórendszert, amelyre számításaink során támaszkodtunk.

#### *Lakás és kommunális ellátottság*

1. A 100 lakásra jutó lakosok száma
2. Az 1000 lakosra jutó újonnan épített lakások száma
3. A lakásállományból a 3- és a több szobás lakások aránya (1976. I. 1.)
4. A közütemi vízellátással rendelkező települések aránya
5. A közcsatorna-hálózattal rendelkező települések aránya
6. A vízvezetékekkel ellátott lakások aránya (1976. I. 1.)
7. Az egy lakosra jutó évi háztartási villamosenergia-fogyasztás
8. A vezetékes és a propán-bután gáz háztartási fogyasztóinak 1000 lakosra jutó száma.

#### *Egészségügyi ellátottság*

9. A 10 000 lakosra jutó orvosok száma
10. A 10 000 lakosra jutó általános osztályi kórházi ágyak száma

#### *Oktatás-művelődés helyzete*

11. A 100 bölcsődéskorú gyermekre jutó férőhely
12. A 100 óvodás korú gyermekre jutó férőhely
13. Az egy osztályteremre jutó általános iskolai tanulók száma
14. Az 1000 lakosra jutó felsőfokú intézet nappali tagozatos hallgatóinak száma
15. A 100 lakosra jutó könyvtári állomány (könyvtári egységek) száma
16. A 100 lakosra jutó rádió-előfizetők száma
17. A 100 lakosra jutó tv-előfizetők száma
18. Az egy lakosra jutó mozilátogatások száma
19. A 100 lakosra jutó színházlátogatások száma.

#### *Közlekedési-hírközlési ellátottság*

20. A 100 km<sup>2</sup>-re jutó országos közutak hossza
21. A pormentes utak aránya az országos közúti hálózat hosszából
22. Az országos közúti hálózat 100 km<sup>2</sup>-ére jutó üzemanyagföltöltő állomás
23. Az 1000 lakosra jutó távbeszélő főállomás száma.

## *Kereskedelem*

24. Az 1000 lakosra jutó boltok száma

25. Az 1000 lakosra jutó összes bolti alapterület

26. Az 1000 lakosra jutó vendéglátó helyek alapterülete.

A következőkben feltüntetjük, hogy Csongrád megye a szóban forgó mutatók vonatkozásában milyen abszolút értéket mutat, továbbá hogy hol foglal helyet a megyék rangsorában és hogy a mutató megyei értéke milyen mértékben és irányban tér el az országos átlagtól. (1. táblázat.)

Ezt követően kedvező lehetőség nyílik annak megállapítására, hogy megyeink komplex infrastrukturális ellátottságában hol helyezkedik el Csongrád megye. Ezért a továbbiakban a fenti 26 mutató vonatkozásában keletkező rangsorokat megyénként összegeztük. Az így kapott fiktív számsor azt fejezi ki, hogy az egyes megyék egymáshoz viszonyított, relatív helyzete milyen. Azé a területességé a legkedvezőbb, ahol ez a kumulált érték a legkisebb és azé a legkedvezőtlenebb, ahol ez az érték a legmagasabb. A fenti aggregátumok ismételten kirajzolnak egy rangsort, amelyben a vizsgált megye a 8—9. helyen van. Megyénknek ez a középszintű helyzete abból adódik, hogy a kiemelkedően jó ellátottságot tükröző ágazatok (pl. egészségügyi ellátottság, oktatás-művelődés stb.) terén elfoglalt kedvező helyet lerontják a fejletlenséget tükröző elemeket tartalmazó ágazatok (pl. közlekedés-hírközlés, kereskedelem).

A továbbiakban felvázoljuk a megye infrastrukturális ágazatainak fejlődését és jelenlegi helyzetét.

## **Lakás- és kommunális ellátottság**

Csongrád megye lakás- és kommunális helyzetét fő vonásaiban meghatározó mutatók alapján heterogén képet tapasztalunk. Részben a korábbi kedvezőtlen helyzetből következik, hogy élenjárunk a lakásépítés fajlagos mutatója vonatkozásában. A dinamikus lakásépítés ellenére még ma is országos átlag alatti a 3- és több szobás lakások részesedése a lakásállományból. Kedvező a helyzet azonban a lakások gázellátása terén. Ebben nagy szerepe van a közelmúltban kibontakozott gázprogramnak, amely a terv szerint további javulást eredményez. Még mindig nagyon alacsony a vízvezetékkel ellátott lakások aránya, amely elsősorban a térség sajátos településstruktúrájával magyarázható.

Az egész ágazatot úgy jellemezhetjük, hogy a fejlődés biztató jelei vannak kibontakozóban. Javulnak a fejlődéshez szükséges személyi és tárgyi (házgyár stb.) feltételek. Mégis a továbbiakban arra kell ügyelnünk, hogy a szünni nem akaró lakáshiány (Szeged alacsony, —78 m tengersizt feletti magassága miatt különösen sok a minőségi lakáscserét igénylők száma) csökkentését a minőségi mutatók javításával egyidőben hajtsuk végre. Még ma is érződik — különösen a vonalas infrastruktúra helyzetében — az a tempóvesztés, amely Szeged és környékének korábbi fejlesztését jellemezte. Ezért is nagyon fontos, hogy a lakás- és a kommunális kérdéseket a következő tervciklusban is kiemelten kezeljük.

## **Egészségügyi ellátottság**

A vizsgált megye az egészségügyi ellátottság terén az igen kedvező 2—3. helyet foglalja el a megyék rangsorában. Ezt a helyet a Szegedi Orvostudományegyetemnek, illetve a kórházaknak köszönheti. A tényleges helyzet a valóságban azonban nem

*1. táblázat*  
*Csongrád megye relatív infrastrukturális ellátottsága (1975)*

A mutató megnevezése	A mutató értéke	Csongrád megye helye a megyék rangsorában	Az országos átlagtól való eltérés %-a (+ —)
A 100 lakásra jutó lakosok száma	281	4	—6
Az 1000 lakosra jutó újonnan épített lakások száma	11,6	1	+19
A lakásállományból a 3- és több szobás lakások aránya (1976. I. I)	15,5	12	—14
A közüzemi vízellátással rendelkező települések aránya	98,4	2	+140
A közcsatornahálózattal rendelkező települések aránya	18,0	10	+33
A vízvezetékkel ellátott lakások aránya (1976. I. I)	41,2	9	—19
Az egy lakosra jutó évi háztartási villamosenergia-fogyasztás	222	9	—36
A vezetékes és a propán-bután gáz háztartási fogyasztóinak 1000 lakosra jutó száma	265	2	+20
A 10 000 lakosra jutó orvosok száma	32,1	3	+29
A 10 000 lakosra jutó általános osztályi kórházi ágyak száma	65,3	2	+26
A 100 bölcsődéskorú gyermekre jutó férőhely	7,9	9	—20
A 100 óvodás korú gyermekre jutó férőhely	76,1	4	+12
Az egy osztályteremre jutó általános iskolai tanulók száma	30	10	—7
Az 1000 lakosra jutó felsőfokú intézet nappali tagozatos hallgatóinak száma	13,9	2	+128
A 100 lakosra jutó könyvtári állomány (könyvtári egységek) száma	3219	9	+8
A 100 lakosra jutó rádió-előfizetők száma	245	5	+2
A 100 lakosra jutó tv- előfizetők száma	216	14	—5
Az egy lakosra jutó mozilátogatások száma	6,3	14	—13
A 100 lakosra jutó színházlátogatások száma	610	2	+3
A 100 km <sup>2</sup> -re jutó országos közutak hossza	31,5	14	—2
A pormentes utak aránya az országos közúti hálózat hosszából	61,1	17	—21
Az országos közúti hálózat 100 km <sup>2</sup> -re jutó üzemanyagtöltő állomás	0,89	16	—69
Az 1000 lakosra jutó távbeszélő főállomás száma	25	9	—92
Az 1000 lakosra jutó boltok száma	3,5	11	0
Az 1000 lakosra jutó bolti összes alapterület	367	8	+5
Az 1000 lakosra jutó vendéglátó helyek alapterülete	206	14	—17

*2. táblázat*  
*Csongrád megye infrastrukturális ágankénti relatív helye a megyék és Budapest rangsorában*

Infrastrukturális ágazat	Rangsor
Lakás- és kommunális ellátottság	6—7
Egészségügyi ellátottság	2—3
Oktatás-, művelődési helyzet	7—8
Közlékedés- hírközlési ellátottság	14
Kereskedelmi ellátottság	11
Együttesen	8—9

ilyen kedvező, ui. igen nagy Szeged város egészségügyi vonzásköre, s az intézményhálózat korszerűsége sem kielégítő. A járóbeteg-ellátás a körzet megyei közül Csongrádban a legjobb. A községekben — de különösen a szegedi járásban — rendszeres szakorvosi rendelés is megoldott.

### **Oktatás-művelődési helyzet**

A fenti infrastrukturális ellátottság vonatkozásában Csongrád megye átlagosan a 7—8. helyen van, de ezen belül az ellátottság különböző mutatója terén igen heterogén a kép. A vonatkozó mutatók közül a felsőfokú intézményekkel való ellátottságot kifejező mutató alapján áll Csongrád megye a ranglistában legelől. Ezt követően a színházlátogatottság és az óvodai ellátottság mutatója a legkedvezőbb. Ugyanakkor a bölcsődei ellátottság, valamint az általános iskolai tantermi ellátottság színvonala az országos átlag alatt van. A könyvtári állomány lakosokra kivetített mutatója számszerint kb. az országos átlagával egyezik meg. A szakmunkásképzés mennyiségi ellátottsági mutatói viszont országosan a legjobbak.

### **Közlekedés-hírközlési ellátottság**

A fenti infrastrukturális ágazat komplex mutatója alapján megyénk a 14. helyen áll. Az ellátottság főbb ismérveit magába foglaló mutatók terén differenciáltság alig van. Mind az útsűrűség, illetve az üzemanyagtöltő állomás sűrűsége, mind pedig az országos közutakból a portmentes utak aránya az országos átlag alatt van. Az utóbbi évek javuló tendenciája ellenére még mindig alacsony a távbeszélő főállomásokkal való ellátottság.

### **Kereskedelmi ellátottság**

A kereskedelmi ellátottságot kifejező mutatók összesítése alapján Csongrád megye a 11. helyen áll, a vonatkozó statisztikai adatok fajlagos értéke az országos átlag körül mozog, esetenként az alatt van. A ma sem kielégítő színvonalú bolt-hálózat — bár az utóbbi években lényegesen fejlődött — még mindig aránytalan. Különösen sok még a tennivaló az élelmiszer-kereskedelem terén.

### **Szeged infrastrukturális helyzete**

Amikor Csongrád megye infrastrukturális ellátottságát elemezzük, nem elegendő annak a megyék körében elfoglalt helyét, valamint az országos helyzethez való viszonyát vizsgálnunk, mert a megyei adatok az adott területegységen belüli eltéréseket elfedik. Ebből a megfontolásból, valamint a megyeszékhely társadalmi-gazdasági tevékenysége terén betöltött sajátos szerepe és súlya miatt indokolt Szeged kiemelése és az ellátottság vonatkozásban reflektorfénybe állítása.

Kedvező lehetőség nyílik Szeged ilyen vonatkozású megítélésére, ha a kiemelt felsőfokú központok körében elfoglalt helyét és azok fejlődési dinamikájától való eltérés mértékét és irányát tanulmányozzuk. Ezért a településhierarchia adott szintjén levő városokra összeállítottuk a természetes mutatók azon körét, amelyek jellemzik fő vonásaiban az infrastrukturális ellátottság alakulását és mikéntjét.

A vizsgálatba bevont mutatók az alábbiak:

1. A 100 lakásra jutó lakosok száma
2. Az 1000 lakosra jutó épített lakások száma

3. A vízvezetékkel ellátott lakások aránya
4. A gázzal ellátott lakások aránya
5. A csatornával ellátott lakások aránya
6. A 10 000 lakosra jutó orvosok száma
7. A 10 000 lakosra jutó általános osztályi kórházi ágyak száma
8. A 100 bölcsődéskorú gyermekre jutó férőhely
9. A 100 óvodáskorú gyermekre jutó férőhely
10. Az egy osztályteremre jutó általános iskolai tanulók száma
11. Az 1000 lakosra jutó felsőfokú intézet nappali tagozatos hallgatóinak száma
12. Az 1000 lakosra jutó könyvtári állomány száma
13. Az 1000 lakosra jutó tv-előfizetők száma
14. Az egy lakosra jutó mozilátogatások száma
15. Az 1000 lakosra jutó színházlátogatások száma
16. Az 1000 lakosra jutó boltok száma.

A mutatónkénti sorrendiséget tünteti fel két időpontra a 3. táblázat. A jelzett táblázat adatai azt is lehetővé teszik, hogy meghatározzuk 1960-ra és 1975-re Szeged infrastrukturális ellátottsága terén megnyilvánuló összesített helyét a vizsgálatba bevont városok körében.

*3. táblázat  
A kiemelt felsőfokú központok infrastrukturális mutatói alapján előálló  
rangsorok alakulása*

Mutató	Debrecen		Győr		Miskolc		Pécs		Szeged	
	1960	1975	1960	1975	1960	1975	1960	1975	1960	1975
1. A 100 lakosra jutó lakosok száma*	2	3	4	1	5	4	3	5	1	2
2. Az 1000 lakosra jutó épített lakások száma	4	2	5	4	1	3	3	5	2	1
3. A vízvezetékkel ellátott lakások aránya	2	4	1	1	3	5	5	3	4	1
4. A gázzal ellátott lakások aránya	3	1	1	3	5	4	4	2	2	5
5. A csatornával ellátott lakások aránya	3	4	1	1	4	5	2	1	5	1
6. A 10 000 lakosra jutó orvosok száma	4	3	3	4	5	5	2	2	1	1
7. A 10 000 lakosra jutó ált. osztályi kórházi ágyak száma	1	2	4	5	2	1	5	3	3	4
8. A 100 bölcsődéskorú gyermekre jutó férőhely	3	1	2	3	5	5	4	4	1	2
9. A 100 óvodás korú gyermekre jutó férőhely	4	5	3	2	5	4	2	3	1	1
10. Az egy osztályteremre jutó ált. isk. tanulók száma*	5	4	2	2	5	5	3	3	1	1
11. Az 1000 lakosra jutó felsőfokú intézet nappali tag. hallg. sz.	3	3	5	4	4	5	2	2	1	1
12. Az 1000 lakosra jutó könyvtári állomány száma	5	5	3	3	4	1	2	4	1	2
13. Az 1000 lakosra jutó tv- előfizetők száma	5	5	1	2	4	3	1	1	3	4
14. Az egy lakosra jutó mozilátogatások száma	1	1	3	5	2	4	5	2	4	3
15. Az 1000 lakosra jutó színházlátogatások száma	5	4	2	2	3	5	4	3	1	1
16. Az 1000 lakosra jutó boltok száma	5	5	1	1	3	3	2	2	4	4

\* A fordított mutató reciproka alapján előálló rangsor

Az összesített rangsort a két időpontban a 4. táblázat mutatja.

4. táblázat

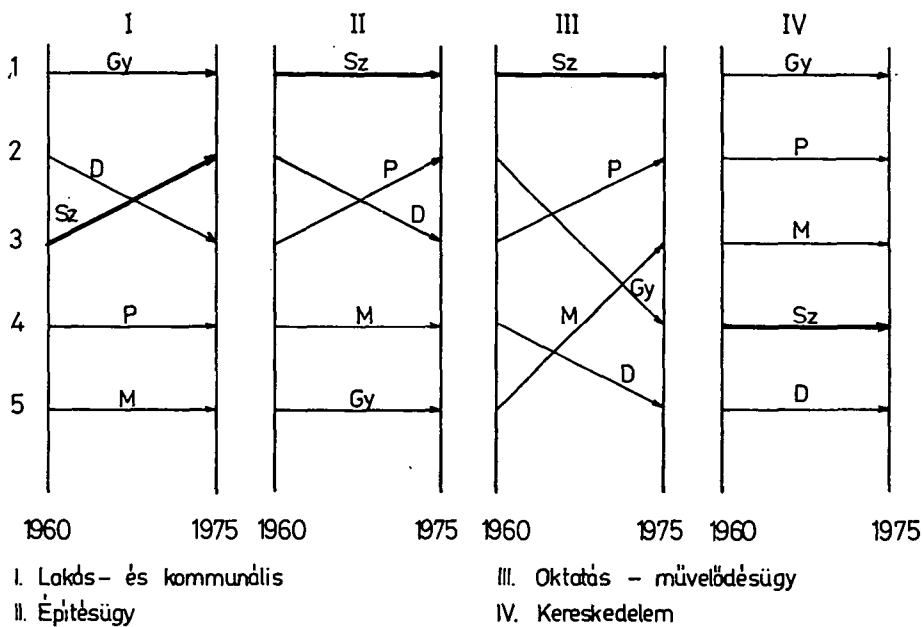
Város	1960	1975
Debrecen	4	4
Győr	2	2
Miskolc	5	5
Pécs	3	3
Szeged	1	1

Ebből az egyesített rangsorból megállapítható, hogy Szeged az infrastruktúra valamennyi komponensét együttesen tekintve 1960-ban első helyen állt, s a többi városhoz viszonyítva kevésbé dinamikus fejlődése ellenére is megőrizte az első helyet.

A 3. táblázat azonban azt is lehetővé teszi, hogy az infrastrukturális ágazatonként és elemenként differenciált relatív változást is érzékeltessük. Az infrastrukturális ágazatonként előálló fejlettségi rangsort és annak változását foglalja össze az 5 táblázat. (3. ábra.)

Az 5. táblázat adatai pregnánsan fejezik ki azokat a területeket, amelyek vonatkozásában városunk élvonalban jár (egészségügyi ellátás, oktatásügyi és művelődésügyi helyzet), azokat az ágazatokat, amelyek terén relatív javulás tapasztalható

A kiemelt felsőfokú központok infrastrukturális ellátottságának sorrend-változása (1960-1975.)



3. ábra



(lakás- és kommunális ellátottság) és azt az infrastrukturális ágazatot (kereskedelmi ellátottság), amely terén viszonylagos lemaradást észlelünk. Az így kialakuló kép bár nagyvonalúan közelíti ezt a rendkívül összetett, sokelemű problémakört, mégis egzakt volta miatt helyesen orientálja a tervező szakembereket a rendelkezésre álló fejlesztési források helyes elosztására.

A fejezet elején már utaltunk arra, hogy a tágabb értelemben vett infrastruktúra részeként is felfogható a környezetvédelem. Bár e napjainkban is növekvő jelentőségű problémakört önálló tanulmányban indokolt elemezni, mégis néhány szóval — mint az infrastrukturális ellátottság sajátos komponense — itt is foglalkozunk vele. A környezet embert károsító hatása különösen ott érdemel megkülönböztetett figyelmet, ahol nagyobb népességtömörülések vannak. Ezért a környezet állapotát befolyásoló tényezők elemzésekor a településekre, s Csongrád megye vonatkozásában elsősorban Szegedre érdemes koncentrálni.

5. táblázat  
A kiemelt felsőfokú központok infrastrukturális ágazatainak relatív fejlettsége  
1960-ban és 1975-ben

Megnevezés	Debrecen		Győr		Miskolc		Pécs		Szeged	
	1960	1975	1960	1975	1960	1975	1960	1975	1960	1975
Lakás- és kommunális ellátottság	2	3	1	1	5	5	4	4	3	2
Egészségügyi ellátás	2	3	5	5	4	4	3	2	1	1
Oktatás- művelődésügy	4	5	2	4	5	3	3	2	1	1
Kereskedelem	5	5	1	1	3	3	2	2	4	4

A környezetvédelem kérdéskörének komplex jellegét nem lehet eléggé hangsúlyozni, mégis egyes ágai — a levegő, a víz, a föld, a természet és a településkörnyezet viszonylag jól elkülöníthető. (Ugyanakkor tisztában kell lennünk azzal is, hogy ha a környezet ezen elemeit ki is ragadjuk a maga összetevőiből, a belső, lényegi összefüggések feltárása érdekében ismét vissza kell helyoznunk a maga egészébe, hogy mint sajátos egység, értékeljük az eredményt.) Ezek előrebocsátásával néhány gondolattal szeretnénk még e tanulmányban kapcsolódni a környezetvédelemhez.

Ismeretes, hogy Szeged levegőjének szennyezettsége az adott jelentőségű városok relációjában kedvezőnek mondható. Ez összefügg a zöld terület mind abszolút, mind pedig relatív nagyságának kedvező alakulásával. A 6. táblázatban feltüntetjük néhány jellemző mutató alakulását. E táblázat adatai szerint csupán — a levegő szennyezésében szerepet játszó — burkolt belterületi utak hányada terén maradunk le.

6. táblázat  
A kiemelt felsőfokú központok infrastrukturális ellátottságának  
a környezetvédelemmel kapcsolatos néhány jellemzője (1975)

Megnevezés	Debrecen	Győr	Miskolc	Pécs	Szeged
Az összes zöldterület 1000 m²-ben	1609	900	1796	1095	2 984
Az 1000 lakosra jutó zöldterület m²-ben	8697	7692	9071	6718	17 762
A város belterületéből a zöld terület aránya %-ban	3,6	2,2	4,1	2,8	5,9
A burkolt belterületi utak aránya %	48,8	44,8	77,9	89,3	42,3

A víz, a föld és a bioszféra környezeti állapota — mivel lazább szálakkal kapcsolódik az infrastrukturális ellátottság körébe tartozó klasszikus létesítményekhez — vizsgálata az önálló környezetvédelmi fejezetben kerül értékelésre.

Itt csak röviden érintjük a településkörnyezet néhány elemét. Ezek közül is a csatorna-ellátottsággal összefüggő kérdéseket tartjuk indokoltnak kiemelni. A település-egészségügyi szempontból igen fontos szennyvíz és csapadék elvezetése, sok kívánnivalót hagy maga után. Bár a szegedi lakások csatornaellátottsága az utóbbi időben javult, mégis összességében ma is túlterhelt és korszerűtlen. A további új területek csatornahálózatba történő bekapcsolása új gerincvezeték építésének függvénye — ami nagy költségkihatása miatt megmerevíti az ellátottsági színvonalat. Jelenleg még a belvárosi területeken is a lefolyók kevés száma és rossz elhelyezése miatt a csapadékvíz lefolyása terén nem kielégítő. A nagykörúton kívül eső területeken azonban bonyolultabb, problematikusabb a helyzet. Legtöbb gondot a külterületek nyílt szelvényű csatornái okoznak. Alacsony fekvésű városunkban nem megnyugtató az udvari emésztők funkcionálása. A jelenlegi helyzet radikális változtatását egy központi szennyvíztisztító berendezés üzembe helyezése eredményezi, ami lehetővé teszi a megtisztított szennyvizet nyomócsövön, az addig már kiépített nyomvonalon zárt szelvényben a Tisza sodorvonalába vezetni. Addig is támogatnunk kell minden olyan kezdeményezést, amely a jelenlegi állapotok javítására irányul.

Befejezésül megállapítható, hogy mind Szegedre, mind Csongrád megyére vonatkozó infrastrukturális kép ellentmondásos és heterogén. A helyenként jelentkező szűk keresztmetszetek, abszolút, avagy relatív „lemaradások” azonban mozgatórugói lehetnek — a termelést és a lakosság növekvő szükségletét mind magasabb szinten kielégítő — infrastruktúra dinamikus továbbfejlesztésének.

## IRODALOM

- [1] ABONYI GYULÁNÉ—MÓRICZ FERENC: Az infrastruktúra területi vizsgálata. Területi Statisztika, 1975. 1. 82. p.
- [2] ABONYI GYULÁNÉ: Csongrád megye infrastruktúrája. Csongrád megyei Hírlap, 1977. XI. 20.
- [3] ABONYI GYULÁNÉ: Szeged környezetvédelmi helyzetének sajátos vonásai. Városépítés, 1977. 5. 40. p.
- [4] BALASSA ÁKOS: Az infrastruktúra fejlesztésének fő vonásai és problémái az 1970-es években. Gazdaság, 1976. 4. 59. p.
- [5] BÉRCZI GYULA—ABONYI GYULÁNÉ: Szeged infrastrukturális fejlődése. Városépítés, 1976. 1—2. 33. p.
- [6] GÁLIK LÁSZLÓNÉ: Az infrastrukturális színvonal területi változásának főbb irányai. Területi Statisztika, 1974. 6.
- [7] CSERNOK A.—EHRICH É.—SZILÁGYI GY.: Infrastruktúra korok és országok. Kossuth Könyvkiadó, Budapest, 1975. 372. p.
- [8] KÁDAS KÁLMÁN: Közlekedési infrastruktúra a korszerű gazdaságban. Közlekedési Közlöny, 1968. 24. 452. p.

## DIE INFRASTRUKTUR DES KOMITATES CSONGRÁD

*Jolán Abonyi-Palotás und Károly Moholi*

In der gegenwärtigen Phase der Entwicklung unserer Volkswirtschaft kommt der Förderung der die Hauptquelle des wirtschaftlichen Wachstums — die Steigerung der Effektivität — begünstigenden Infrastruktur eine hervorragende Rolle zu. In diesem Programm erhalten — in der Förderung einiger Elemente der Infrastruktur — jene grössere Betonung, die mit ihrer absoluten oder relativen Rückständigkeit auffallen bzw. deren Unentwickeltheit ein Hemmnis für das wirtschaftliche Gedeihen darstellt.

Aufgrund des Indexsystems, das aus den zur Messung des Entwicklungsstandes gebräuchlichen naturalen Indizien zusammengestellt ist, haben wir betreffs der einzelnen infrastrukturellen Zweige, den relativen Entwicklungsstand des Komitates Csongrád in der Rangordnung von Budapest und 19 Komitaten analysiert und dabei folgendes Ergebnis erhalten:

Infrastrukturelle Wirtschaftszweige	Rangordnung des Komitates Csongrád
Wohnungs- und Kommunalversorgung	6—7
Gesundheitsversorgung	2—3
Unterrichts- und Kulturwesen .....	7—8
Verkehrs- und Nachrichtenversorgung	14
Handelsversorgung	11
Insgesamt	8—9

Im weiteren Teil der Studie folgt eine Nuancierung des vom Komitat Csongrád skizzierten Bildes, wobei als Indikator das Tempo und das Niveau der Entwicklung untersucht und auf die wichtigsten Zusammenhänge hingewiesen wird.

Abschliessend analysiert die Studie eingehend das absolute Niveau der infrastrukturellen Versorgung des Komitatssitzes und seinen Platz unter den hervorgehobenen Oberzentralen

## ИНФРАСТРУКТУРА ЧОНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Абонинэ Й.Палоташ—К. Мохоли*

На современном этапе развития народного хозяйства рост инфраструктуры, способствующей одному из главнейших источников экономического развития — повышению эффективности — имеет особое значение. В этом процессе среди развития отдельных элементов инфраструктуры больший вес получают те элементы, которые выделяются своей абсолютной или относительной отсталостью, т. е. их неразвитость является тормозом экономического роста.

На основании системы показателей, составленной из натуральных показателей, употребляемых для измерения уровня развитости инфраструктуры, мы определили относительную развитость по отдельным отраслям инфраструктуры Чонградской области по сравнению с Будапештом и другими 19 областями.

В результате сопоставления мы получили следующие данные:

Отрасль инфраструктуры	Место Чонградской области
Жилищная и коммунальная обеспеченность	6—7
Обеспеченность медицинским обслуживанием	2—3
Положение в сфере обучения, просвещения и культуры	7—8
Уровень развития транспортного сообщения и связи	14
Развитие торговой сети	11
В итоге	8—9

В последующей части работы представление об экономике области становится более четким в связи с тем, что темп и уровень развития рассматриваются по отдельным показателям, указывая на важнейшие взаимосвязи.

Наконец, в работе дается подробный анализ абсолютного уровня инфраструктурного снабжения областного центра и определяется его место среди областных центров страны.



## ADATOK A FELSZÍN ALATTI LÉGTEREK HŐMÉRSÉKLET VISZONYAINAK VIZSGÁLATÁHOZ

KÁROSSY CSABA és SOÓS GÁBOR

A különböző felszíni kőzet és talajrétegek hőgazdálkodásának legfontosabb tényezője és egyben létrehozója a sugárzásháztartásból a felszínre jutó hőenergia. A sugárzási egyenleg területi és időbeli eloszlásának rendszere hazánkban DOBOSI [1], TAKÁCS [2] és MAJOR [3] munkái nyomán ismertek. Hasonlóképpen ismert és feldolgozott a felszínre jutó hőenergia hővezetéssel történő mozgása is a mélyebb talaj és kőzetrétegekben [4], [5], [6].

A sugárzási egyenleg területi és időbeli eloszlásának hazai vizsgálatai általában a síkvidéki területekre vonatkozóan adnak információkat. A hegyvidéki területeken jellemző felszíni és felszín alatti energiaeloszlás vizsgálatával viszonylag kevés feldolgozás foglalkozik [7], [8], [9]. Még kevesebb ismeretünk van a napi és évi hőmérsékleti inverziós réteg alatti talaj és kőzetrétegek hőmérsékleti viszonyairól [10]. A talaj és kőzetrétegek napi és évi inverziós rétege alatti szintek és légterek hőmérsékleti viszonyainak vizsgálata pedig igen értékes információkat nyújthat a felszíni energiahatásoktól csak áttételesen befolyásolt energiarendszerek sajátosságaira vonatkozóan. Ilyen felszín alatti légtereknek tekinthetők az egyes városok alatt húzódó csak részben ismert pincék és katakombák, a karsztos barlangok, de akár az elhanyagolt és termelésből kivont bányák is.

Munkánkban a felszíni hőmérséklet-változások felszín alatti légterek hőmérséklet viszonyaira kifejtett hatásának kapcsolatát, és ezen kapcsolat részletes vizsgálatának felszín alatti légterek kutatásában való alkalmazhatóságát tárgyaljuk.

A karszt- és barlangkutatásban tevékenykedő szakemberek már régóta keresik a felszín alatti üregek feltárásának leggyorsabb és leggazdaságosabb módszerét. Ezért különösen érdekes elméleti gondolatsor-felvetést nyújt, majd gyakorlati bizonyítást is igyekszik adni VÁROSI—MIKLÓS ezen témakörben készült két dolgozata [11], [12].

VÁROSI és MIKLÓS által felvetett elméleti megfontolás két vagy több bejáratú, összefüggő nagy barlangrendszerekre vonatkozóan állapít meg hipotetikus összefüggéseket a felszíni klimatikus paraméterek és a barlangi mikroklíma-térség klíma-jellemzői között.

Az átmenő vagy dinamikus barlangok klímajellemzőinek változásai a modell szerint még a nyári barlangi légáramlási rendszerben is magukon viselik a külső légtér klímaadatainak megváltozását. A folyamatos légcirkuláció, ha eltérő nagyságrenddel is, de minden felszín alatti nyitott üregrendszernél kimutatható. A felszín alatti nyitott üregrendszerbe jutott levegőrészecskék felszín fölötti légtérben szerzett klímainformációit a matematikai statisztikából ismert keresztkorrelációs függvényelemzés módszerével nagyon jól nyomon követhetjük, így a korreláció változásából

a felszínről érkező levegőrészecskék által megtett úthosszra és annak sajátosságaira következtethetünk.

A keresztkorrelációs függvényelemzés módszerének lényegéről a következőket állapíthatjuk meg: Ha  $\xi$  és  $\eta$  egy-egy sztochasztikus folyamat valószínűségi változói, (a  $\xi$  a felszíni hőmérséklet, az  $\eta$  a felszín alatti légtér hőmérséklete) és mindkettő az idő függvénye, akkor a két változó időtől függő értékei között értelmezhető a következő összefüggés [13].

$$\Gamma_{\xi\eta}(\tau) = M[\xi(t)\eta(t+\tau)] = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{2T} \int_{-T}^T \xi(t)\eta(t+\tau) dt$$

A  $\Gamma_{\xi\eta}(\tau)$  az ún. keresztkorrelációs függvény, a  $\xi(t)$  és  $\eta(t)$  folytonos értékei esetében. Ha a fenti keresztkorrelációs számítást a két függvény közötti különböző  $\tau$  időeltolásokkal végezzük el, a kapott eredmény a  $\tau$  függvénye lesz.

Ha a  $\xi(t)$  és  $\eta(t+\tau)$  között még végtelenül kicsiny  $\tau$  esetén sincs kapcsolat, az egymásra következő pillanaterőtekek függetlenek egymástól, nincs közöttük kapcsolat. Ekkor a  $\Gamma_{\xi\eta}(\tau) = 0$ . Ha a  $\Gamma_{\xi\eta}(\tau)$  értéke  $\tau \rightarrow \infty$  esetében lassan csökken zérusra, akkor a  $\xi(t)$  pillanaterőtekének hosszantartó hatása van a  $\eta(t+\tau)$  pillanaterőtekére. Periodikus komponenseket nem tartalmazó jelek esetén a  $\xi(t)$  és  $\eta(t+\tau)$  egymástól függetlenek, ha  $\tau \rightarrow \infty$ . Ebből következik, hogy

$$\lim_{\tau \rightarrow \infty} \Gamma_{\xi\eta}(\tau) = 0,$$

illetve, ha  $\tau$  növelésével  $\Gamma_{\xi\eta}(\tau)$  jelentősen növekedni kezd, akkor periodikus összetevő jelenlétére következtethetünk, és viszont. Ha periodikus összetevőkből állanak a  $\xi(t)$  értékei, akkor a  $\tau$  növelése a  $\Gamma_{\xi\eta}(\tau)$  keresztkorrelációs függvény értékeinek növeléséhez vezet [14].

A keresztkorrelációs függvény segítségével a periodikus összetevők  $\Gamma_{\xi\eta}(\tau)$  maximális értékeinek figyelembevétele a fáziskésés időtartamának meghatározását teszi lehetővé.

A folyamatos légcserevel rendelkező felszín alatti légtér mikroklíma-paramétereinek és a felszíni klímaparaméterek keresztkorrelációs függvényei által meghatározott fáziskésések értékei a folyamatos légcsere sebességének meghatározása után lehetőséget adhat arra, hogy a téli légáramlási helyzetben, vagyis a belső légtérből történő kiáramlás esetén közvetlenül meghatározzuk a még ismeretlen felszín alatti légtér közelítő térfogatát.

A nyári levegő kiáramlási helyzetben, vagyis folyamatos levegő beáramlás esetében viszont a beáramló levegő sebességéből következtethetünk az ismeretlen járatrendszer méretére.

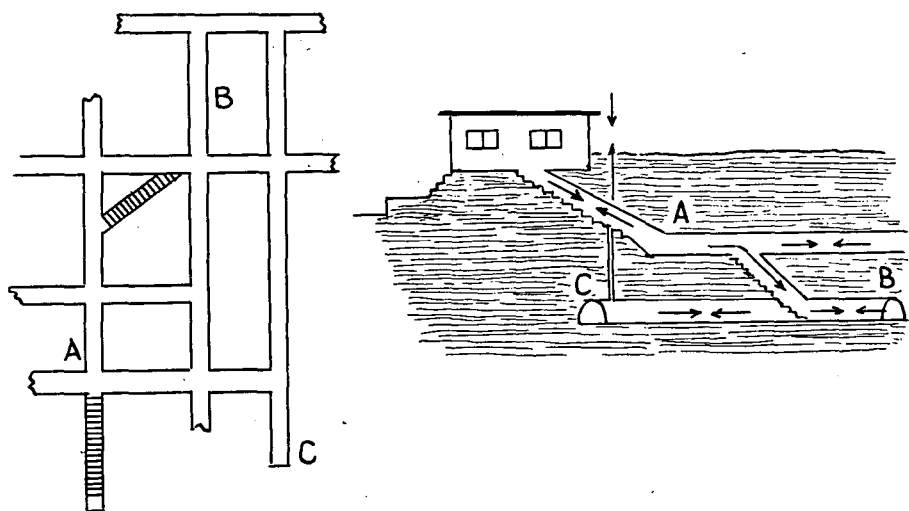
VÁROSI—MIKLÓS Baradla-barlangban végzett mérései minden kétséget kizáróan bebizonyították, hogy a külső légtér és a barlangi mikroklíma térség klímaparamétereinek keresztkorrelációs függvényei jól kimutatják a barlangi légtér légcsere rendszerének felszíni levegővel való kapcsolatait [12].

További nyitott kérdések maradtak viszont a felszíni légtér klímaparaméterei változásának felszín alatti légtérben kimutatható út—idő—sebesség relációi, valamint a keresztkorreláció évszakos légáramlási rendszertől függő sajátosságainak vizsgálata.

Az említett kérdések részletes vizsgálatára igen jó lehetőséget nyújtott a JATE Éghajlattani Tanszéke által 1975. decemberétől 1976. decemberéig végzett pinceklíma vizsgálat adatainak keresztkorrelációs vizsgálati módszerrel történő feldolgozása.

A Tokaj-Hegyaljai Állami Gazdasági Borkombinát tolcsvai üzeme 5. számú pincéjének több mint 3 km hosszú szakaszában termoelemes hőmérséklet-regisztrálóval regisztráltattuk a pince 3 különböző részének léghőmérsékleti értékeit, valamint a pince riolittufa falának hőmérsékleti értékeit a fal 5 cm-es mélységében.

A mérési helyeket a pince 3 jellegzetesen különböző mikroklímával rendelkező szakaszában jelöltük ki. A jellegzetesen eltérő mikroklímát a pince falán megtelepült nemespenész-állomány vastagságából, illetve állapotából ítéltük meg. A vizsgált pincszakaszok sematizált alaprajzát és vertikális metszetét az 1. ábrán mutatjuk be.



1. ábra. A vizsgált pincerész járatainak sematizált alaprajza és metszete

A bejáratától mintegy 20—25 m-re elhelyezett hőmérőkkel a külső légtér hőmérséklet-változásainak a bejárat pincelegtér hőmérséklet-változásaira gyakorolt hatását kívántuk kimutatni (A. mérőhely). A bejárat küszöbszintje és az A. mérőhely szintje közötti 8 m-es magasságkülönbség, valamint a 20 m-es bejáratúthossz biztosította, hogy a mérőhely hőmérséklet-érzékelői ne az ún. napi keveredési réteg hőmérsékletét, hanem egyértelműen a pince légtérének hőmérsékletét mérik.

A vizsgált pincszakasz belső részén, a bejáratától mintegy 150—160 m-re, kb. 15—18 m-rel a bejárat szintmagasság alatti elhelyezett (B. mérési hely) hőmérséklet-érzékelők csaknem az egész pincére jellemző (3—5 cm-es) nemespenésszel borított pincefalakkal határolt légtérben voltak elhelyezve.

A bejáratától legtávolabb és legnagyobb szintkülönbséggel elhelyezett (C. mérési hely) hőmérséklet-érzékelők (200—220 m távolság a bejáratától, és 20—25 m-es szintkülönbség) állandóan vizes-nyálkás nemespenész réteggel borított pincefalakkal határolt légtérben kerültek elhelyezésre.

A pincejárat keresztmetszetének átlagos méretei alapján meghatároztuk az egyes mérési helyek és a bejárat közötti légoszlop térfogatát. Az A. mérési helynél  $125 \text{ m}^3$ , a B. mérési helynél  $942 \text{ m}^3$ , és a C. mérési helynél pedig  $1257 \text{ m}^3$  levegő helyezkedik el a bejárat és a hőmérséklet-érzékelők között.

Tekintettel arra, hogy a pince légtérének levegőcseréjét az igen lassú és a belső munkálatokkal erősen zavart légmozgások miatt nem állt módunkban vizsgálni,

így a keresztkorrelációs függvények periodicitásából próbáltunk következtetéseket levonni a felszín alatti légterek advekción és molekuláris hővezetési energia-viszonyait illetően.

Vizsgálatainkban a felszíni és a pince légterben mért hőmérsékletek 3 óránkénti adatait elemezzük. A keresztkorrelációs vizsgálathoz a felszíni 3 óránkénti léghőmérsékleti adatokat a debreceni Meteorológiai Obszervatórium mérési adataiból vettük [15]. Így a keresztkorrelációs együtthatók értékei a felszíni adatsor jelentős távolsága miatt mindenkor tartalmaznak egy bizonyos hibaértéket, amit az eredmények értékelésénél feltétlenül figyelembe kell vennünk [16].

Vizsgálatainkhoz szükséges számításokat a Juhász Gyula Tanárképző Főiskola WANG típusú asztali számítógépével végeztük el. A keresztkorrelációs csúsztatást a nagy mennyiségű adat és a számítógép háttér memóriájának a figyelembevételével, a még fizikális kapcsolatot mutató reális korreláció szintjéig végeztük el [16].

A reális korreláció határát elméleti megfontolások és gyakorlati próbálgatások alapján, a pincében mért adatok kétszeres terjedelmének megfelelő csúsztatás szintjéig fogadtuk el [17].

A 2—4. ábrákon a pincejáratok A., B. és C. szakaszainak a felszíni hőmérsékletekhez 3 órás időintervallumonként csúsztatott keresztkorrelációs függvényeit mutatjuk be.

A különböző pinceszakaszok 3 óránkénti hőmérsékleti értékeinek a felszíni hőmérsékletekhez rendelt keresztkorrelációs függvényei független változói a felszíni hőmérsékletek 3 óránkénti értékei, a függő változók pedig a pince légterében  $(\tau + t)$  időpontokban mért hőmérsékletek voltak. A  $(\tau + t)$  időben egymást követő pillanatértékek és a sztochasztikus kapcsolat fizikai realitásának biztosítása végett mind a független változót, mind pedig a függő változót fordított idősorrendben vettük figyelembe számításainknál.

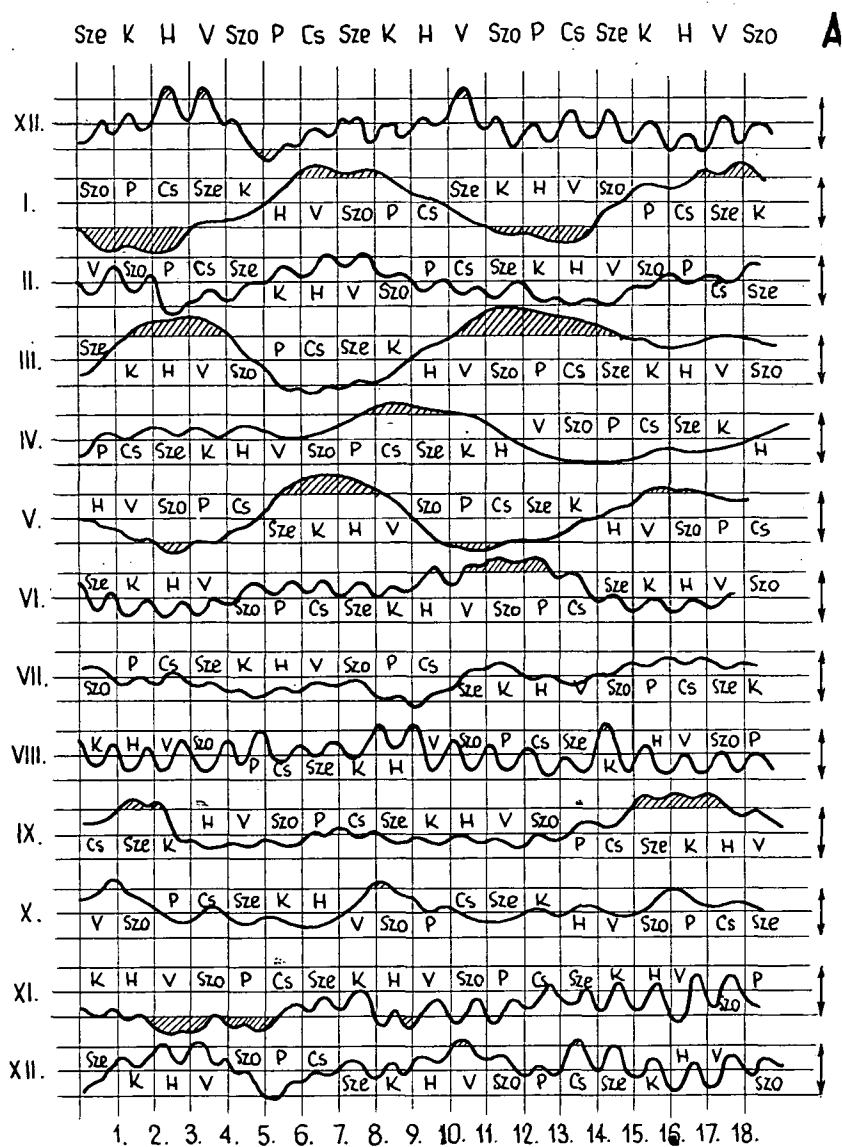
A 2—4. ábrákon a függőleges vonalakkal az egyes hónapok utolsó napjainak utolsó mérési adataitól (22 óra) 3 óránként visszafelé csúsztatott időpontok 24 óránkénti értékeit adtuk meg. A vastagon kihúzott vízszintes vonalak a korrelogramok 0 értékeit, a vékonyabb vízszintes vonalak pedig az adott mintaelem szám alapján meghatározott 5%-os szignifikancia szintek értékeit mutatják [18].

Az adott felszín alatti légter kijáratához legközelebbi (A.) mérési helyének korrelogramjai (2. ábra) a téli hónapokban negatív korrelációs értékekkel indulnak. A szabad légter periodikusan változó, de egyértelműen csökkenő hőmérsékleteivel szemben a bejárat szakasz léghőmérséklete növekvő tendenciájú. A pincebejáratok feletti riolutfás löszben nyári féléből tárolt energia a belső járatrészekből részben az igen lassú légáramlással (a szellőzőkön keresztül bejövő levegő), részben pedig a levegő molekulák hőátadásával kifelé áramlik a pincéből. A téli levegőkiáramlási helyzetnek megfelelően a pincelégter energiamérlege negatív. A kiáramló levegővel távozó energia elsősorban a bejárat közelében emésztődik fel a bejárat keveredési zónában alul beáramló külső hideg levegő felmelegítésére.

A téli légáramlási helyzetenél fellépő jelentős energiavesztés különösen fontos lehet a mesterségesen fűtött felszín alatti tárolóhelyek energiaellátásában [19].

A téli energia-transzport a pince kijárat részén elhelyezett A. mérőhely keresztkorrelációs függvényéből is jól kimutatható. A pince üzemeltetésével kapcsolatos heti munkarend, az ajtók hétvégi huzamos zárvatartása, a korrelációs értékek hétfői, vasárnapi és szombati jelentős megnövekedését eredményezi. A munkarendtől függően egy-egy, vagy egy-két napra bezárt pincejáratok jelentősen felmelegednek, akár több tized  $^{\circ}\text{C}$ -kal is, és ez a heti ajtónyitási periódus a napi periódustól független, nagyobb korrelációs hullámot eredményez a keresztkorrelációs függvény érté-





2. ábra. A bejárat A. mérési hely felszíni hőmérsékletekkel keresztkorreláltatott korrelációs értékeinek évi menete

kein. A heti ajtónyitási periódus a pince mérési helyén, az évszakok során csaknem mindenkor felismerhető a korrelogramok futásából.

Szabad levegő kiáramlási helyzetben, amikor a pinceajtók nyitva vannak. BERÉNYI—JUSTYÁK [20] mérései szerint átlagosan  $0,05 \text{ m sec}^{-1}$ -os légáramlási sebességgel számolhatunk. Ez a légáramlás sebesség 200 m-es járáthosszúságot tekintve lamináris áramlás esetén körülbelül 10 perc alatt biztosítaná a levegő cseréjét az adott pincszakaszban. Figyelembe kell azonban vennünk azt is, hogy a pince légáramlása

csak a járat középvonalában lamináris (csatornaszerű), s ez is erősen csökkenő sebességű a pincefalak felé, mint ahogyan azt BERÉNYI—JUSTYÁK kimutatta [20], [21]. Ez a falak felé csökkenő sebességre rendeződés jelentős mértékben lecsökkenti a járat egész keresztmetszetére vonatkoztatott átlagos levegőmozgás sebességét.

A bejárat közelében levő pincerész légtérének az átmeneti évszakokban jelentkező indifferens légmozgását a korrelogramok erős heti periodicitásából láthatjuk. Az 5 % alatti szignifikanciával megjelenő maximális korrelációs értékek a hétvégeken bezárt ajtók miatt felmelegedő pincelégtér pozitív korrelációját adják, s ezért a keresztkorreláció értékei hosszan elnyúló és erős fizikális kapcsolatot mutatnak a tavasszal felmelegedő külső légtérrel. Az őszi hónapokban a külső levegő lehűlése viszont csökkenti a kapcsolat szorosságát, s ezért az őszi hónapokban kisebb pozitív korrelációs értékek jelentkeznek.

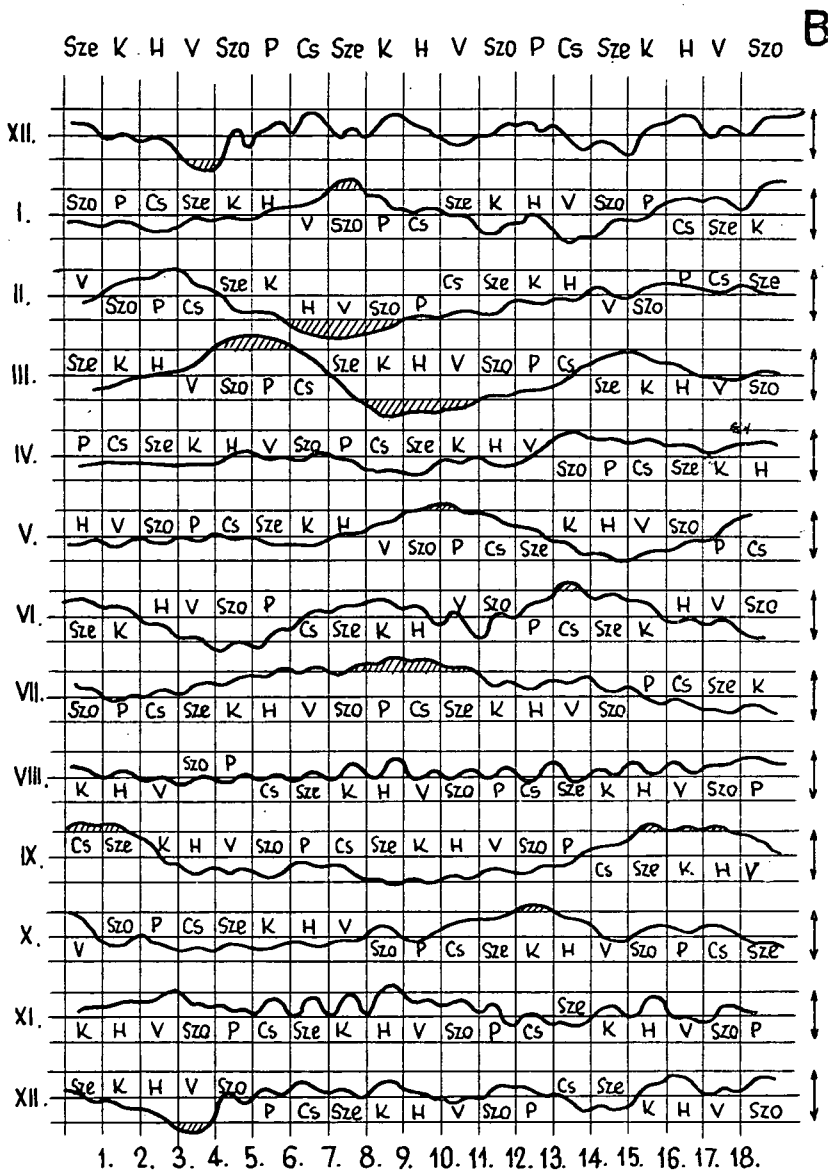
A nyári évszakban a külső légtérből a pincébe történő beáramlás intenzív légcserejét bizonyítja a keresztkorrelációs értékek erős napi periodicitása. A napi periodicitás teljes-egészében megfelel a külső légtérben érvényesülő napi hőmérsékleti periódusnak. A heti munkarenddel összefüggő periódus elsimul, és augusztusban már alig vehető észre.

Az őszi hónapokban ismét megjelenik a heti periódus, azonban sokkal kisebb amplitúdókkal, mint a tavaszi indifferens légáramlási helyzetben. Novembertől kezdve, a téli levegő-kiáramlási helyzetnek megfelelően ismét negatív korrelációs értékek jelentkeznek a keresztkorrelációs függvények legkisebb ( $\tau + t$ ) időpontjainál. Vagyis a külső légtér fokozatos lehűlése ellenére a pince kijáratí része a belső pincerészekből szállított és a pincefalakból kisugárzott hőenergiát veszi fel, amelyet az ajtónyitásoknak megfelelően tovább ad a bejárat előtti keveredési zónának.

A belső pincejáratban mért hőmérsékletek felszíni hőmérsékletekkel alkotott keresztkorrelációs függvényeit a 3. ábrán mutatjuk be. A függvények kezdő értékei, a legkisebb ( $\tau + t$ ) időpontoknál jelentkező korrelációs értékek a téli hónapokban határozottan negatív, vagyis ellentétes irányú kapcsolatot mutatnak a külső légtér hőmérsékletének a változásával. A téli levegő-kiáramlási helyzetben ugyanis az évi felszíni középhőmérsékletnek nagyjából megfelelő hőmérsékletű pincefalak hőt adnak le a kiáramlással és molekuláris hővezetéssel lehűlő pincelevegőnek. A korrelációs értékek görbéjének kisímitott menete azt mutatja, hogy a külső levegő napi hőmérséklet-változásainak nincs jelentős szerepe a belső pincerészek hőmérséklet-változásainak létrehozatalában. A munkaszünetes napokkal összefüggő heti periódus azonban elég jellegzetesen jelentkezik a korrelogramokon. Az ellentétes előjelű korrelációs értékek vagy felmelegedést vagy lehűlést hozó időjárási helyzetekben bekövetkezett erős áramlási zavar jelenlétére engednek következtetni. Az 5%-os szignifikancia szintet meghaladó korrelációs értékek egyértelműen a külső légtér hőmérsékletének jelentős megváltozását és a munkaszünetes napokon bezárt ajtók által fékezett légmozgás hatását mutatják.

Júniustól szeptemberig a korrelogramokon a nyári légáramlási helyzetnek megfelelően, erős napi periodicitás mutatkozik. A korrelációs értékek pozitív korrelációval kezdődnek, s ez azt mutatja, hogy a beáramló levegő még a belső pincerészen is jelentősen megnöveli a levegő hőmérsékletét. A heti periódus csaknem eltűnik, a korrelogramok enyhe ívelésű és a napi periódussal erősen oszcillált menetet vesznek fel. Október végétől ismét megjelenik a heti periódus, és november-decemberben újra kifejezett kettős hullámú korrelogramok rajzolódnak ki.

A pozitív korrelációs együtthatók azt mutatják, hogy a pince légtere még a téli levegő-kiáramlási helyzetben is melegszik a pincefalakban nyári félévben tárolt energiából.

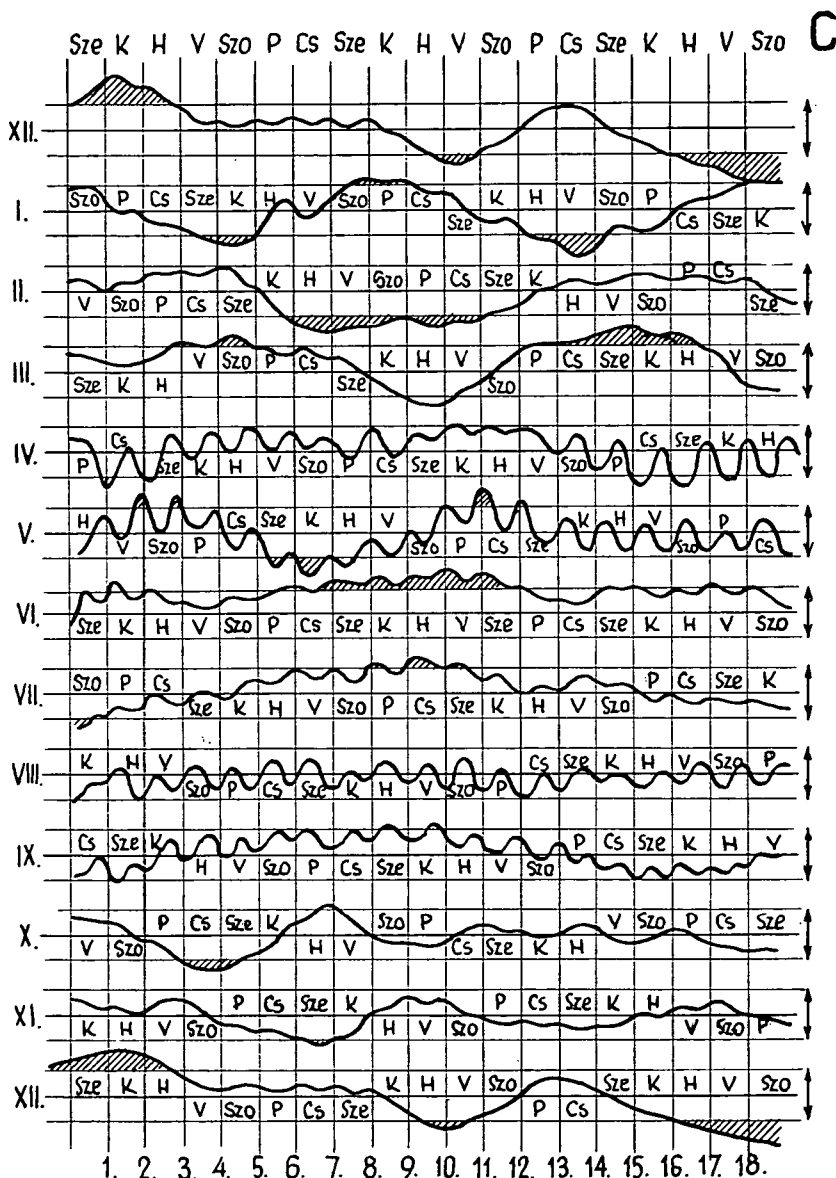


3. ábra. A középső pincerész B. mérési helyének felszíni hőmérsékletekkel keresztkorreláltatott korrelációs értékeinek évi menete

A legbelső pincerész korrelogramjait a 4. ábrán mutatjuk be. A bejáratottól 200—250 m-re és jelentős (20 m-es) szintkülönbséggel húzódó pinceszakasz a téli légáramlási helyzetben mint az energiatranszport forrása, a nyári légáramlási helyzetben pedig mint az energia felvevője szerepel. Ennek megfelelően a téli hónapokban a levegő energiát vesz fel a pincefalakból, ez a pozitív kezdeti korrelációs értékekből is látható. A felvett energia a légmozgással és a molekuláris hővezetéssel

a bejárat és a szellőző nyílások felé áramlik, miközben energia többlete felhasználódik a beáramló hidegebb levegő felmelegítésére.

A nyári légáramlási helyzetben a bejáraton beáramló levegő a pincejáratokban leadja energia többletét, vagyis a megtett út során hőmérséklete egyre jobban csökken. A májustól szeptemberig tartó időszakban a korrelogramok legkisebb ( $\tau+t$ ) időpontokra eső értékei valóban ezt mutatják az egyértelműen negatív korrelációs együtthatóikkal.



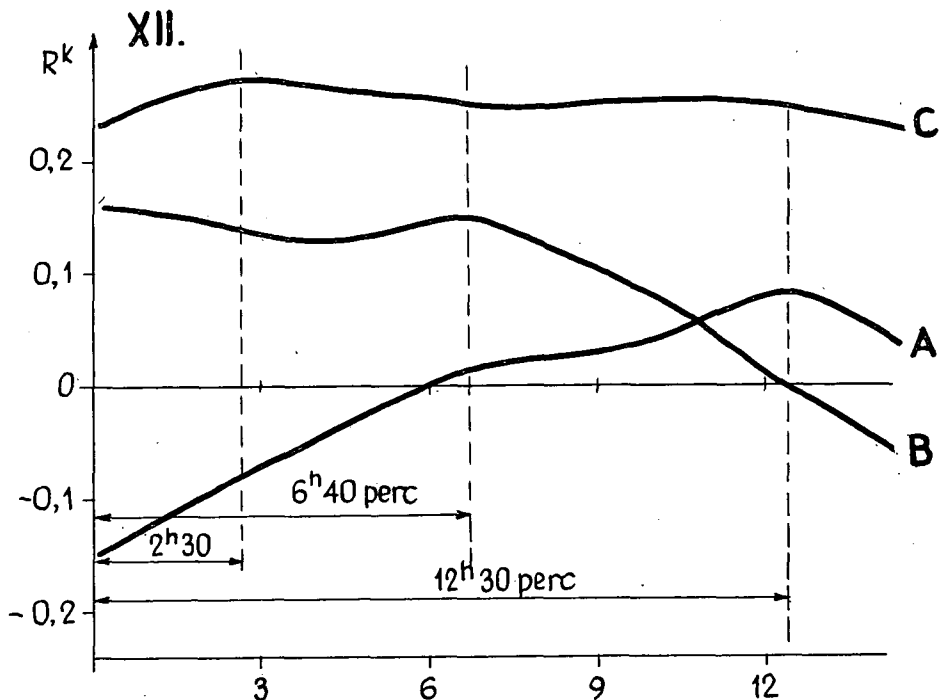
4. ábra. A legbelső pincerész C. mérési helyének felszíni hőmérsékletekkel keresztkorreláltatott korrelációs értékeinek évi menete

A munkarenddel kapcsolatos heti periódus meglepően erős és jellegzetes a téli félév minden hónapjában. Ez az erős heti periodicitás véleményünk szerint nem a pince légterén keresztül áramló külső levegővel érkező hatás eredménye, hanem a pince legbelső részein elhelyezkedő szellőző nyílásokon érkező levegő hűtő vagy melegítő hatásának az eredménye. A szellőzőkön a téli légáramlási helyzetben viszont csak akkor tud levegő beáramolni, ha a pince légterének melegebb levegője egy másik nyíláson, például a heti munkarendnek megfelelően nyitott vagy zárt ajtón keresztül szabadon kiáramolhat. Így a heti ajtónyitási periódus a legbelső pincerészben csak mint a szellőzőkön át beáramló levegő mozgását befolyásoló és előidéző tényező játszik szerepet.

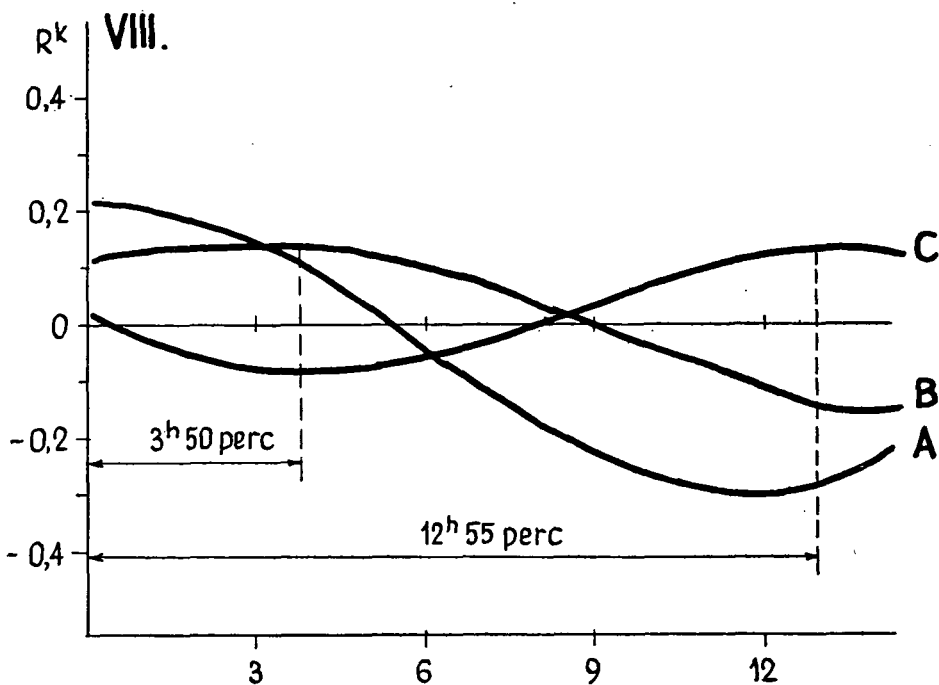
A továbbiakban a téli és a nyári levegőáramlási helyzetnek megfelelően egy-egy jellegzetes külső energiahatás pince légterében való terjedésének részletesebb vizsgálatával foglalkozunk.

Az 5. és 6. ábrán a pince különböző szakaszainak hőmérsékletei és a felszíni hőmérsékletek keresztkorrelációs értékeit mutatjuk be december és augusztus hónapokban ( $\tau + t$ )  $t = (0 \rightarrow p)$   $p = 4$  időpontokra vonatkozóan.

A téli légáramlási helyzetben a pincéből kiáramló levegőben mintegy 12 óra 30 perc alatt jut el a kijárhoz a szellőzőkön bejutott hideg levegő hűtő hatása. Ez az igen lassú energiaátvitel nem jelenthet folyamatos lamináris levegőáramlást a pince egész hosszában és keresztmetszetében. A lamináris áramlás csupán ott terjedhet ki a pince egész keresztmetszetére, ahol a járat leszűkülése miatt az egyéb-



5. ábra. A különböző pincszakaszok decemberi korrelációs értékei  
a  $(\tau + t)t = 0 \rightarrow p$   $p = 4$  időpontokban



6. ábra. A különböző pincszakaszok augusztusi korrelációs értékei a  $(\tau + t)t = 0 \rightarrow p$   $p = 4$  időpontokban

ként turbulens áramlással haladó levegő sebessége megnő (pl. ajtóknál, szellőző nyílásoknál).

Nyáron a bejáraton bejutó levegő energiatöbblete mintegy 12 óra 50 perc alatt jut el a legbelső pincerészhez. A két egymással csaknem megegyező időtartam azt mutatja, hogy a pincejáratban levő levegő hőmérsékletkülönbségei a turbulens légcserével és molekuláris hővezetéssel télen és nyáron is egyforma sebességgel haladva egyenlítődnek ki [22].

A 2—4. ábrák korrelogramjai valóban igazolják a hőmérsékleti hatás kiegyenlítődésének 12 órás időtartamát. Jól megfigyelhető, hogy a napi hőmérsékleti változás periódusa a belső pincszakaszokba körülbelül fél nap múlva jut el. A pincejáratokban tehát a járat felső részének középvonalában haladó laminárisan áramló vékony légszatorna megléte mellett az egész járat-keresztmetszetre vonatkozóan turbulens légáramlást kell feltételeznünk. Vagyis a lamináris áramlásokra alkalmazható út—idő—sebesség reláció nem adhatja meg helyesen a hőmérsékleti hatások felszínalatti légtérben való terjedésének paramétereit. A barlangi vagy pincei légáramlás-sebességek adott járat keresztmetszetre vonatkozó értékei [11], [21] szerint a járat középvonalától a járat falai felé fokozatosan csökkennek. A szellőzőkön és egyéb bejáratokon érkező levegő mozgása a megnövekedett járatkeresztmetszet [23] és az oldalfalak mentén elhelyezett akadályok (hordók) miatt turbulenssé válik, eközben keveredik a környezete levegőjével, energiát ad le vagy vesz fel, és közben elveszíti származási helyének adekvát klímajellemzőit.

A turbulens áramlásokra vonatkozó tételek [23] értelmében így alkalmaznunk kell a PRANDTL által bevezetett keveredési úthosszfogalmát, amely szerint a keve-

mdési út az a távolság, amelyet a turbulens örvények úgy futnak be, hogy közben eregtartják a kiindulási szinten megszerzett tulajdonságukat. A kiindulási szintet  $z$ -vel jelölve  $z+1'$  lesz az a távolság, ahol bekövetkezik ez a keveredés. A pillanatnyi  $u$  sebességet ennek értelmében az

$$u = \bar{u}_{z+1'} - \bar{u}_z$$

összefüggés adja meg. A turbulens fluktuációt, vagyis a dinamikus vagy sűrűlási sebességet a következő formulával kaphatjuk meg:

$$U_* = \sqrt{\frac{\tau'_{zx}}{\rho}} = \sqrt{(u'w')}$$

ahol a  $\tau'_{zx}$  az  $x$  irányába ható toldaléknyomásként fellépő turbulens feszültség,  $\rho$  a levegő sűrűsége,  $w'$  a turbulens fluktuáció függőleges irányú erőösszetevőjét,  $u'$  pedig a turbulens fluktuációt jelenti.

Tekintve azt, hogy a barlangi és felszín alatti légterek levegő mozgásának függőleges összetevője a járatok boltozata miatt igen kicsi, így a turbulens dinamikus légáramlás sebességének értéke az

$$u_* = \sqrt{(u'w')}$$

összefüggésből kiszámítható.

Így a kicsiny  $w'$  szorzata esetén a lamináris áramlásnál feltételezhető sebesség értékeknél lényegesen, akár több nagyságrenddel is kisebb dinamikus turbulens légáramlás sebességet kaphatunk.

A felszín alatti légtereknél a turbulens légáramlás  $w'$  komponensének nagyságára vonatkozóan — a számunkra hozzáférhető irodalomban utalásokat nem találtunk. A keresztkorrelációs számításokkal meghatározott energiahatás-terjedés sebességének  $w'$  értéke a pince légtérben  $0,1-4,0 \cdot 10^{-4}$  m sec<sup>-1</sup> közötti határokkal adhatók meg [23].

Számításainknál a 12 órás fáziskésés és  $0,000\ 357$  w' m sec<sup>-1</sup> valóban nagyon jól megadja a 200 méter körüli vizsgált járáthosszúságot.

Ezek alapján megállapíthatjuk, hogy a felszín alatti légterek hőmérséklet-változásaiból keresztkorrelációs vizsgálati módszerrel számított fáziskésések értéke a turbulens áramlásokra értelmezett út—idő—sebesség relációk figyelembevételével elég jó közelítéssel megadja a járatrendszerek keresett hosszúsági paramétereit.

A keresztkorrelációs vizsgálati módszerrel és a turbulens áramlás feltételezésével végzett kutatásainkat a jövőben nagyobb számú mérési adatra és még ismeretlen barlangi járatok feltárására kívánjuk felhasználni.

## IRODALOM

- [1] DOBOSI Z.: A globális sugárzás területi eloszlása Magyarországon. Időjárás, 63. 2. sz. 82—84.
- [2] TAKÁCS O.: A globális sugárzás területi eloszlása Magyarországon mért adatok alapján. Beszámoló az 1971-ben végzett Tudományos kutatásokról XXXVIII. kötet. 521—556.
- [3] MAJOR GY.: A Napsugárzás Magyarországon 1958—1972. Az Országos Meteorológiai Szolgálat Hivatalos Kiadványai Magyarország Éghajlata 10. sz.
- [4] ANDERKO A.: A talaj melegének periódusos ingása. Budapest, 1909.
- [5] WAGNER, R.: Temperaturzonen des Bodens. Acta Climatologia, Tomus VII. Fasc. 1—4, 3—15, 1967.
- [6] KÁROSSY Cs.: A Bükk-fennsík talajhőmérsékletének jellemzői. A Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, Szeged, 1974. 61—74.

- [7] WAGNER, R.: Lufttemperaturmessungen in einer Doline des Bükk-Gebirges, Zeitschrift für Angewandte Meteorologie, Band 5, Heft 3—4, 92—99, 1964.
- [8] KÁROSSY Cs.: Adatok a rövidhullámú sugárzás-forgalom összetevőinek vizsgálatához a Bükk fennsíkron végzett mérések alapján. Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei 85—97, 1973.
- [9] KÁROSSY Cs.: Adatok egy bükki töbör rövidhullámú sugárzáviszonyainak vizsgálatához. Acta Iuvenum. Acta Univerzitatís Szegediensis Tomus Sectio Scientiarum Naturalium 49—52. 1970.
- [10] JAKUCS L.: A karsztok morfofenetikája. Akadémiai Kiadó. Budapest, 1971.
- [11] VÁROSI J.—MIKLÓS G.: Barlangok elméleti feltárása. Diákköri Dolgozat. Szeged, 1976.
- [12] MIKLÓS G.—VÁROSI J.: Csúsztatásos korrelációval végzett elméleti barlangfeltárás — igazoló mérések a Baradlában. Diákköri Dolgozat. Szeged, 1977.
- [13] TAUBENHEIM J.: Statistische Auswertung geophysikalischer und meteorologischer Daten. Leipzig 1969. 245—248.
- [14] AMBRÓZY A.—JÁVOR A.: Mérésadatok kiértékelése. Műszaki Könyvkiadó. Budapest, 1976.
- [15] ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT Központi Meteorológiai Intézete Évkönyvei CVI, kötet. 1976. 1. rész.
- [16] TOKÁRNÉ RUDAS J.: Vízhozamsorozatok autokorrelációs-függvényei. Hidrológiai Közlöny. 1973. 6. sz. 282.
- [17] EZEKIEL M.—FOX K. A.: Korreláció és regresszió analízis Közgazdasági és Jogi Kiadó. Budapest, 1970. 378.
- [18] KOMAROV—KOCINSZKI: Bányák szellőztetése. Nehézipari Könyvkiadó, Budapest, 1951.
- [19] BERÉNYI D.: Mikroklima vizsgálatok a Tokaji borospincékben. Természettudományi Közlöny 1957. 6. sz.
- [20] BERÉNYI D.—JUSTYÁK J.: A Tokajhegyaljai borospincék mikroklimatikus viszonyai. Acta Geographica Debrecina. 1959. 287.
- [21] BÉLL B.: A levegő áramlása bányákban és barlangokban. Időjárás. 49. évf. 1945. 1—12. sz. 1.
- [22] DÉSI F.—RÁKÓCZI F.: A légkör dinamikája. Tankönyvkiadó 1970. 109—238.
- [23] PÉCZELY Gy.: Éghajlatlan. Egyetemi jegyzet. Szeged, 1977.

## EIN BEITRAG ZUR UNTERSUCHUNG DER TEMPERATURVERHÄLTNISSE IN DEN LUFTRÄUMEN UNTERHALB DER ERDOBERFLÄCHE

*Csaba Károssy und Gábor Sós*

Die Veränderungen der Klimacharakteristika in temporären oder dynamischen Grotten tragen — bei Voraussetzung einer kontinuierlichen Luftzirkulation — die Veränderungen der Klimaparameter des äusseren Luftraumes an sich. Die kontinuierliche Luft-Zirkulation ist — wenn auch in unterschiedlicher Grössenordnungen jedem offenen Höhlensystem unter der Erdoberfläche nachweisbar. Die von den in das Höhlensystem unter der Erdoberfläche gelangten Luftteilchen im Luftraum oberhalb der Oberfläche erworbenen Klimainformationen lassen sich mit Hilfe der aus der mathematischen Statistik bekannten Methode der Kreuzkorrelations-Funktionsanalyse verfolgen. So kann aus der Änderung der Korrelation auf die von den von der Oberfläche kommenden Luftteilchen zurückgegebte Weglänge und deren Eigentümlichkeiten geschlossen werden.

Mit der Kreuzkorrelations-Berechnungsmethode wurden mit den in umgekehrter Zeitreihe laufenden Werten der Oberflächentemperaturen die ebenfalls in umgekehrter Zeitfolge aufgenommenen Temperaturwerte unter der Erdoberfläche in Korrelation gebracht.

Aus dem An- und Abstieg der Werte der Kreuzkorrelationskoeffizienten wurde auf die Enge der vom Wechsel der Oberflächentemperaturen auf die Temperaturänderungen im unterirdischen Luftraum ausgeübten Wirkung gefolgert. Aus den Veränderungen der Korrelationswerte wurde auf das Vorhandensein periodischer Komponenten geschlossen; die Phasenverzögerungen der periodischen Komponenten liefern die Parameter der Ausbreitungsgeschwindigkeit der Oberflächen-Energiewirkung unter der Erdoberfläche.

Aufgrund dessen lassen sich aus der Fortbewegungsgeschwindigkeit der Oberflächentemperaturänderungen im unterirdischen Luftraum die Ausmasse des unbekannten Luftraumes unter der Erdoberfläche errechnen.



## ДАННЫЕ К ИССЛЕДОВАНИЮ ТЕМПЕРАТУРНЫХ УСЛОВИЙ ВОЗДУШНЫХ ЗОН ПОД ПОВЕРХНОСТЬЮ ЗЕМЛИ

*Ч. Кароши—Г. Шош*

Изменения климатических свойств проходимых или динамических пещер при наличии постоянной циркуляции воздуха отражают изменения параметров климата наружной воздушной зоны. Постоянную циркуляцию воздуха, хотя и в различной степени, можно выявить у всех открытых пещерных систем. Информацию о климате попавших в пещерную систему частиц воздуха, приобретенную ими над поверхностью земли, мы можем определить методом анализа перекрестно-корреляционной зависимости, известным в математической статистике. Таким образом, по изменению корреляции мы можем установить длину пути, пройденного воздушными частицами, проникающими снаружи, и особенности этого пути.

Методом перекрестно-корреляционных вычислений мы соотнесли величину наружной температуры в обратной последовательности времени с величиной температуры под поверхностью земли, полученной также в обратной последовательности времени.

По возрастанию величины перекрестно-корреляционных коэффициентов и по их уменьшению мы могли определить степень влияния изменений наружной температуры на колебания температуры воздушной зоны в пещерах. Изменения корреляционной величины указывают на присутствие периодических составных; фазисные запаздывания периодических компонентов дают параметры скорости распространения влияния наружной энергии под землей.

На основе всего этого по скорости изменения наружной температуры в воздушной зоне под землей мы можем определить размер неизвестной подземной воздушной зоны.



## A HŐMÉRSÉKLET PERIODIKUS ÉS APERIODIKUS NAPI INGÁSA MAGYARORSZÁGON

KÁROSSY CSABA

A hőmérséklet napi maximumának és minimumának különbsége a napi hőmérsékleti amplitúdó vagy napi ingás, a klimatológiai gyakorlatban két különböző ingásértékkel jellemezhető. A legnagyobb és a legkisebb hőmérsékletű óraértékek közötti hőmérsékleti különbséget napi periodikus amplitúdónak ( $I_p$ ), a napi maximumok és minimumok különbségét pedig aperiodikus napi hőmérsékleti amplitúdónak ( $I_a$ ) nevezzük [1].

Az aperiodikus hőmérsékleti amplitúdó nem mutatja a szélső hőmérsékletek bekövetkezésének időpontjait. Ezzel szemben a periodikus amplitúdó a hőmérséklet napi menetét óránkénti (vagy 3 óránkénti) mérésekkel közelítő szinuszhullámszerű hőmérsékleti menet szélsőértékei egyórás időintervallumonkénti időpontjait is megadja. A hőmérséklet napi menetének szélsőértékei különbségét megadó napi periodikus hőmérsékleti amplitúdó a terminus időpontokhoz kötött észlelések miatt többnyire nem egyezik a napi maximumok és minimumok különbségét megadó aperiodikus hőmérsékleti amplitúdóval. Az aperiodikus amplitúdó, vagyis a teljes napi ingás mindig nagyobb (legfeljebb egyenlő) a periodikus napi hőmérsékleti ingással. Az eltérés nagysága attól függ, hogy a szélső hőmérsékletek bekövetkezési időpontjai milyen távol esnek a legközelebbi terminus észlelés idejétől. A napi maximum és minimum hőmérsékletek havi átlagaiból számított napi aperiodikus amplitúdók és a terminus észlelések havi átlagaiból számított átlagos napi hőmérsékleti menetből meghatározható szélsőértékek különbségét megadó havi átlagos napi periodikus amplitúdók csak akkor lennének egyenlők, ha a szélsőhőmérsékletek mindig ugyanabban az időpontban következnenek be. Vagyis az  $I_p = I_a$  egyenlőség csak abban az esetben állna fenn, ha a hőmérséklet napi hulláma mindig azonos fázissal ismétlődne. A hőmérséklet napi menete azonban a nappalok hosszának változása miatt nem ismétlődik azonos fázissal még teljesen advekcíómentes egymást követő derült napok esetében sem. Az advekcíóval érkező légtömegek pedig erőteljesen befolyásolják a sugárzási viszonyok által kialakított napi hőmérsékleti menetet. Az advekcíó és a nappalok hossza változásainak együttes hatása a napi maximum és minimum hőmérsékletek változó időpontokban való bekövetkezéseit eredményezik [2].

Ezért az említett  $I_p$  értékek mindig kisebbek az  $I_a$  értékeinél. A napi átlagos periodikus és aperiodikus hőmérsékleti amplitúdók különbségeiből így feltételezhetően következtethetünk az advekcíó be- és kisugárzás hőmérsékleti szélsőségeket kialakító hatására.

Feltételezésünk vizsgálatára munkánkban meghatároztuk 5 hazai meteorológiai állomás (Budapest, Szeged, Pécs, Szombathely, és Debrecen) 1961—1975 közötti

éveinek havonkénti átlagos napi aperiodikus hőmérsékleti amplitúdóit, valamint a 3 óránkénti terminus észlelések havi átlagaiból számított átlagos napi periodikus amplitúdók havonkénti értékeit. A periodikus amplitúdók esetében figyelembe vettük azt, hogy a háromórás időközönként végzett észlelések adataiból elég pontatlan periodikus hőmérsékleti ingást kapunk, s ezért vizsgálatunkban a havi átlagos óra-értékekből megrajzolt görbék segítségével meghatározott ún. korrigált átlagos napi periodikus amplitúdókat használtuk fel.

A periodikus hőmérsékleti amplitúdók részletesebb vizsgálatához a napi maximumok és minimumok fellépési időpontjait is meghatároztuk Budapest (Pestlőrinc) azonos idősorú napi 3 óránkénti terminus mérései adataiból.

Az 1. táblázatban Budapest (Pestlőrinc) aerológiai obszervatóriuma 3 óránkénti hőmérséklet mérései adataiból meghatározott napi periodikus maximumok és minimumok fellépési időpontjai havonkénti százalékos gyakorisági eloszlását mutatjuk be.

1. táblázat

*Budapest (Lőrinc) aerológiai obszervatóriuma 3 óránkénti hőmérséklet mérései adataiból meghatározott napi periodikus maximumok és minimumok fellépési időpontjai havonkénti százalékos gyakorisági értékei (1961—1975)*

	maximum							
	01 <sup>h</sup>	04 <sup>h</sup>	07 <sup>h</sup>	10 <sup>h</sup>	13 <sup>h</sup>	16 <sup>h</sup>	19 <sup>h</sup>	22 <sup>h</sup>
január	10,7	1,6	0,6	3,0	39,4	28,4	6,9	9,4
február	4,6	1,0	1,0	1,3	33,3	50,0	4,2	4,6
március	2,2	0,9	0,6	0,9	28,9	61,8	2,8	1,9
április	2,5	—	0,3	3,8	23,4	68,7	1,3	—
május	2,1	—	—	3,2	28,4	64,5	1,8	—
június	1,3	0,3	—	3,8	38,8	63,0	2,5	0,3
július	2,2	—	0,6	5,9	21,6	67,2	2,5	—
augusztus	0,6	0,3	—	1,2	30,0	66,8	1,1	—
szeptember	1,3	—	—	2,2	33,9	62,3	0,3	—
október	2,6	0,6	0,9	2,9	42,3	48,9	1,2	0,6
november	6,3	1,1	0,3	2,1	48,4	28,1	5,7	8,0
december	10,6	3,4	1,7	4,5	43,4	15,7	7,0	13,7
évi átlag	4,0	0,8	0,5	2,9	33,8	51,4	3,2	3,4

	minimum							
	01 <sup>h</sup>	04 <sup>h</sup>	07 <sup>h</sup>	10 <sup>h</sup>	13 <sup>h</sup>	16 <sup>h</sup>	19 <sup>h</sup>	22 <sup>h</sup>
január	18,6	18,1	33,0	4,9	0,5	0,3	3,0	21,6
február	12,8	21,1	43,1	3,0	0,3	—	2,7	17,0
március	9,7	29,2	43,9	1,2	0,6	—	0,6	14,8
április	7,4	59,6	16,5	0,9	0,3	0,3	2,3	13,0
május	8,9	73,3	3,7	1,2	—	0,3	0,6	12,0
június	9,7	73,4	4,1	0,6	—	0,3	1,6	10,3
július	9,5	73,9	3,5	0,6	0,3	0,6	0,6	11,0
augusztus	5,4	73,0	8,4	0,3	0,3	0,3	1,2	11,1
szeptember	7,5	55,1	20,9	0,3	—	—	0,3	15,9
október	7,5	24,3	55,6	0,6	—	—	—	12,0
november	15,0	18,6	34,4	2,4	0,3	1,5	3,8	24,0
december	19,9	18,5	23,3	5,3	0,8	0,6	5,1	26,5
évi átlag	11,2	44,8	24,2	1,8	0,3	0,3	1,8	15,9

A táblázat adataiból megállapíthatjuk, hogy a napi maximum hőmérsékletek a Nap járásának megfelelően általában a legnagyobb besugárzást 3—4 órát követően, a kora délutáni órákban következnek be. A napi minimum hőmérsékletek viszont

a legerősebb éjszakai kisugárzást követően közvetlenül a napkelte előtti órákban lépnek fel. Az adatok azonban arra is figyelmeztetnek, hogy jelentős arányban fordulnak elő a Nap járásától független időpontokban fellépő napi szélső hőmérsékletek is.

A mi éghajlatunkon számottevő valószínűséggel következhetnek be olyan időjárási helyzetek, amikor a hőmérséklet napi menete erősen eltér a Nap járása által megszabott átlagos napi hőmérsékleti menettől. Ezek alapján hosszabb idősort vizsgálva mindig találhatunk — ha csak kicsiny előfordulási valószínűséggel is — az átlagos szélső hőmérsékleti bekövetkezési időpontoktól eltérő időben beálló szélsőhőmérsékleteket. Így a havi aperiodikus amplitúdók értéke mindig nagyobb, mint a periodikus amplitúdóké. Mivel a két amplitúdó egyenlőtlensége elsősorban a sugárzási hatásokat megzavaró advekcio következménye, így feltételezhetjük, hogy az aperiodikus és periodikus napi hőmérsékleti ingások havi átlagainak különbsége az advekcio hatások valamiféle mutatója lehet.

A 2. táblázatban a havi aperiodikus és periodikus amplitúdók havi átlagos különbségeit tüntettük fel állomásonként. Feltételezésünket igazolni látszik az, hogy a havi eltérések évi átlaga Szombathelyen, az ország legnyugatibb, advekcio hatásoknak legjobban kitett állomásán a legnagyobb, ugyanakkor a Mecsek vonulatától védett Pécsen pedig a legkisebb. Debrecen viszonylag nagy átlagos eltérését az északkeleti advekcio hatásokkal magyarázhatjuk.

2. táblázat

*A havi átlagos aperiodikus és periodikus napi amplitúdók különbségei néhány hazai meteorológiai állomáson (1961—1975)*

	Budapest	Szeged	Pécs	Szombathely	Debrecen
január	1,8	2,5	1,8	2,6	1,4
február	1,5	1,8	1,9	2,3	1,5
március	1,6	1,6	1,1	1,8	1,3
április	2,1	1,9	1,2	2,2	2,1
május	1,6	1,8	1,8	1,8	1,6
június	1,8	2,0	1,7	2,3	1,9
július	2,2	1,3	1,7	0,7	1,5
augusztus	1,6	1,4	1,4	1,1	1,8
szeptember	2,1	1,8	1,8	2,4	2,0
október	1,7	2,0	1,3	4,2	4,1
november	2,0	1,2	2,2	2,6	2,2
december	1,7	2,1	2,0	2,5	2,4
évi átlag	1,81	1,78	1,66	2,21	1,98

Ha a továbbiakban a két havi amplitúdó hányadosait képezzük, akkor az  $I_p/I_a$  értékének 1,0-hoz való közelítése mégjobban mutatja a sugárzási és advekcio hatások szélső hőmérsékletek nagyságát befolyásoló szerepét. Ha a hányados értéke 1,0 lenne, csak a sugárzási tényezők befolyásolnák a napi szélső hőmérsékleteket. Minél kisebb a hányados értéke, annál erősebb az advekcio szélső hőmérsékletet befolyásoló szerepe.

A 3. táblázatban bemutatjuk a periodikus és aperiodikus napi hőmérsékleti ingások havi átlagértékeinek állomásonkénti hányadosait. A táblázat adatai alapján megállapíthatjuk, hogy az advekcio hatásoknak télen lényegesen jelentősebb a napi szélső hőmérsékletek nagyságát befolyásoló szerepe, mint a nyári időszakban [3].

### 3. táblázat

*A periodikus és aperiodikus napi hőmérsékleti amplitúdók havi átlagértékeinek hányadosai néhány hazai meteorológiai állomáson (1961—1975)*

	Budapest	Szeged	Pécs	Szombathely	Debrecen
január	0,63	0,61	0,65	0,57	0,75
február	0,77	0,76	0,70	0,69	0,77
március	0,82	0,84	0,87	0,81	0,86
április	0,80	0,84	0,78	0,81	0,82
május	0,85	0,85	0,83	0,85	0,86
június	0,84	0,83	0,83	0,80	0,83
július	0,81	0,90	0,85	0,94	0,87
augusztus	0,86	0,89	0,87	0,91	0,85
szeptember	0,81	0,86	0,83	0,78	0,83
október	0,82	0,83	0,86	0,61	0,64
november	0,69	0,84	0,69	0,64	0,70
december	0,66	0,64	0,59	0,58	0,56
évi átlag	0,78	0,81	0,78	0,75	0,78

A rendelkezésünkre álló viszonylag kevés adatból megkíséreltük megrajzolni a két ingás hányadosának területi eloszlását. Az eloszlások havonkénti értékeit az 1. ábrán mutatjuk be.

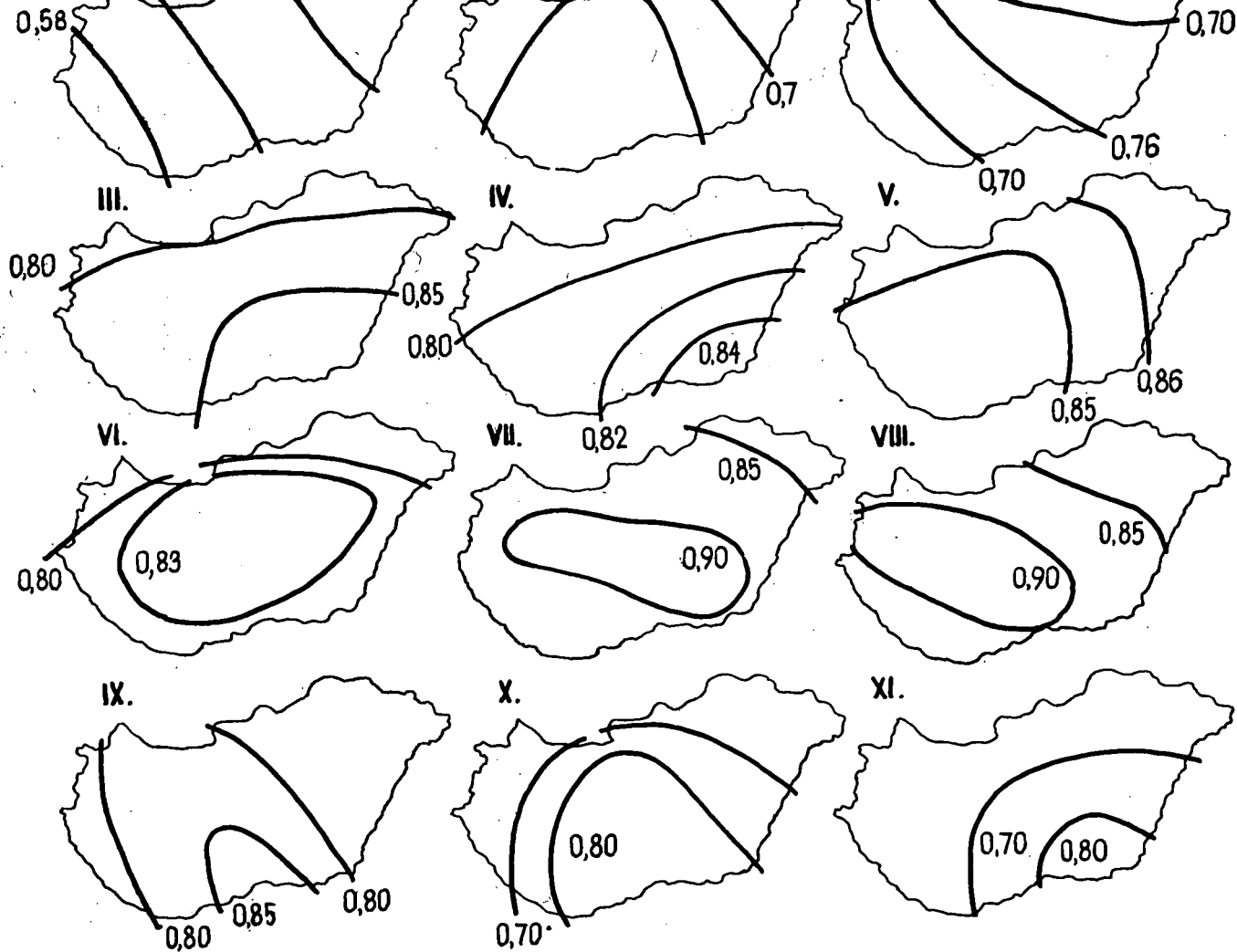
Az  $I_p/I_a$  hányados téli hónapokban legkisebb 0,6-os értékei az ország középső és déli területét uralják. A legerősebb sugárzási hatás az ország délkeleti részén található. Az izometrikus vonalak elrendeződéséből az advekciónak hatások délnyugat-északkelet irányú tengelymenti erős érvényesülése rajzolódik ki januárban és februárban. A tavaszi hónapokban viszont 60°-kal elfordul ez a tengely, és először északnyugat-délkelet, majd észak-dél irányú advekciónak hatás gyengülés mutatható ki. Ez az elrendeződés május, június kivételével az egész nyári időszakban megmarad. Szeptembertől ismét az északnyugat-délkelet irányú advekciónak gyengülés érvényesül a napi periodikus és aperiodikus amplitúdók hányadosának területi elrendeződésében. Októberben és novemberben az ország területén jelentős különbségek alakulnak ki a hányados értékeiben. A több, mint 0,2-es különbség azt mutatja, hogy az ország déli, délkeleti területein érvényesül legerősebben a sugárzás napi szélsőhőmérséklet befolyásoló szerepe. A napi szélsőhőmérsékleteket jelentősen befolyásoló advekciónak tényezők szeptembertől decemberig, valamint március—áprilisban és júliusban az Atlanti-óceán térségének időjárás-változásait érvényesítik erősebben hazánk éghajlatában. Januárban, februárban, májusban, júniusban, valamint augusztusban pedig az adriai advekciónak hatásai érvényesülnek jobban hazánk légtere időjárásában. Az őszi és tél eleji huzamosan uralomra jutó ÉNY—DK-i irányú advekciónak tengely az atlanti légtömegek hazánk éghajlatában betöltött domináló szerepére utal [4].

Munkánk további részében arra kerestünk választ, hogy a napi periodikus és aperiodikus hőmérsékleti ingások havi átlagainak hányadosai milyen mértékben mutatják ki az advekciónak és sugárzási hatások napi szélsőhőmérséklet befolyásoló szerepét.

Vizsgálatunkban ezért az advekciónak és sugárzási hatások szerepét feltételezhetően arányosan kifejező  $I_p/I_a$  hányados havonkénti értékeit a bekövetkezési időpontoktól független maximális előfordulások havi értékeivel hoztuk kapcsolatba.

Az egyes hónapokban legnagyobb relatív gyakorisággal előfordult napi periodikus szélsőhőmérsékletek ún. maximális gyakoriságait és az  $I_p/I_a$  hányadosok havonkénti értékeit Budapest (Pestlőrinc) meteorológiai állomására vonatkozóan a 4. táblázatban mutatjuk be.

A két tényező kapcsolatának szorosságát a korrelációs együttható kiszámításával határoztuk meg. A maximum hőmérsékletek és az  $I_p/I_a$  hányadosok közötti



1. ábra. Az  $I_p/I_a$  hányadosok havonkénti területi elrendeződése hazánkban

#### 4. táblázat

*Az egyes hónapokban legnagyobb relatív gyakorisággal előfordult napi periodikus szélső hőmérsékletek bekövetkezési időpontoktól független maximális gyakoriságai és az  $I_p/I_a$  hányadosok havonkénti értékei Budapesten (1961—1975)*

	maximum		minimum	
	maximális gyakoriság	$I_p/I_a$	maximális gyakoriság	$I_p/I_a$
január	39,4	0,63	33,0	0,63
február	50,0	0,77	43,1	0,77
március	61,8	0,82	43,9	0,82
április	68,7	0,80	59,6	0,80
május	64,5	0,85	73,3	0,85
június	63,0	0,84	73,4	0,84
július	67,2	0,81	73,9	0,81
augusztus	66,8	0,86	73,0	0,86
szeptember	62,3	0,81	55,1	0,81
október	48,9	0,82	55,6	0,82
november	48,4	0,69	34,4	0,69
december	43,4	0,66	26,5	0,66
évi átlag	57,03	0,78	53,7	0,78

korrelációs együttható 0,84, a minimum hőmérsékletek és az  $I_p/I_a$  értékei között pedig 0,86-os korrelációs értéket kaptunk. Ez a korrelációs érték a minta terjedelmét tekintve 1%-os szignifikanciaszint alatti reális kapcsolatot meglétét bizonyítja.

A maximális gyakorisággal előfordult periodikus szélsőhőmérsékletek és az  $I_p/I_a$  hányadosok regressziós egyeneseit a 2. ábrán mutatjuk be.

A regressziós egyenesek helyzetéből egyértelműen megállapítható a szélsőhőmérsékletek adott intervallumokon belüli bekövetkezései gyakoriságának növekedése és a sugárzási hatások erősödése közötti lineáris kapcsolat. Az egyenes körüli pontok szóródása mindkét szélsőhőmérséklet esetében kicsi, jóval az 5%-os relatív hibahatár értéke alatt marad.

A fentiek alapján megállapítható, hogy a sugárzási tényezők érvényrejutásával a napi hőmérsékleti szélsőségek fellépésének időpontjai egyre jobban tömörülnek a Nap járása által meghatározott maximális be- és kisugárzási időpontokhoz. Az advekciónak hatásai növekedésével viszont egyre kisebb relatív gyakorisággal fordulnak elő a Nap járása által megszabott időpont körüli napi szélsőhőmérsékletek. 0,75-os  $I_p/I_a$  aránynál kisebb értékek esetében nagyobb valószínűséggel várható aperiodikus napi hőmérsékleti menet, mint a Nap járásának megfelelő hőmérsékleti eloszlás [5].

Az  $I_p/I_a$  hányadosok területi eloszlását bemutató 1. ábra alapján megállapíthatjuk, hogy a téli hónapok jellegzetesen aperiodikus szélsőhőmérsékletű időszakok-

#### 5. táblázat

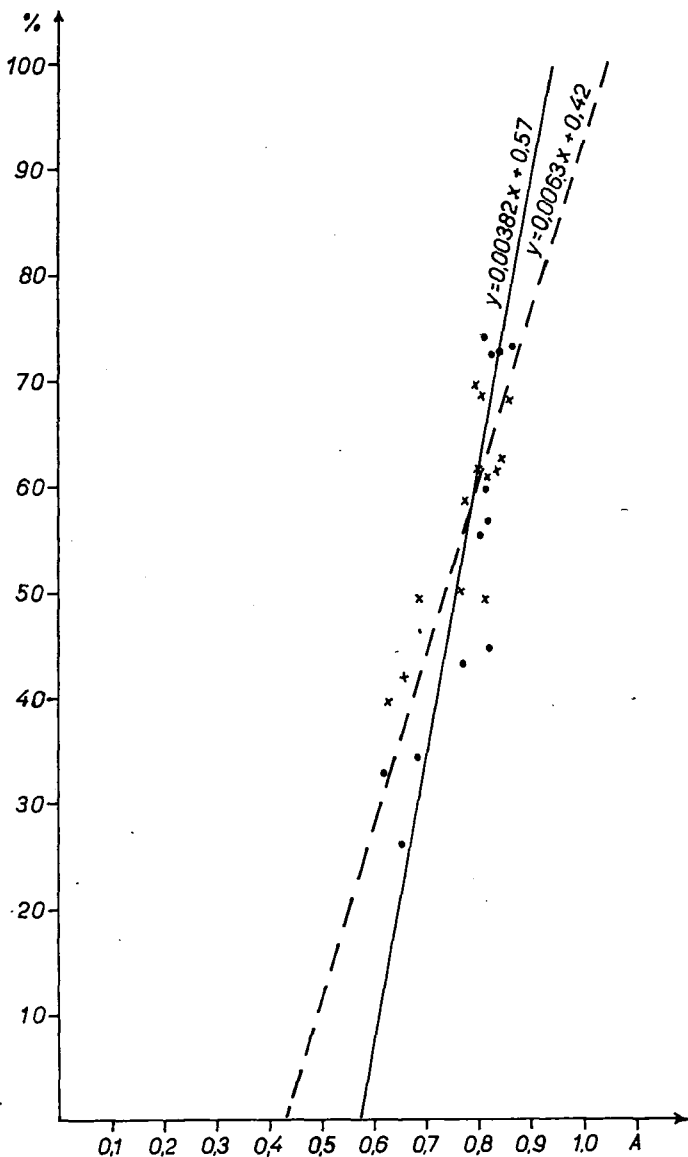
*A maximális gyakorisággal előfordult szélső hőmérsékletek és az  $I_p/I_a$  hányadosok közötti kapcsolat statisztikai paraméterei Budapesten (1961—1975)*

	maximum		minimum	
	maximális gyakoriság	$I_p/I_a$	maximális gyakoriság	$I_p/I_a$
szórás	9,85	0,074	16,69	0,074
korrelációs együttható	0,843		0,863	
regressziós egyenes „a” együtthatója	0,0063		0,00382	
regressziós egyenes „b” együtthatója	0,42		0,57	
regressziós egyenes körüli pontok szórása	0,04		0,037	

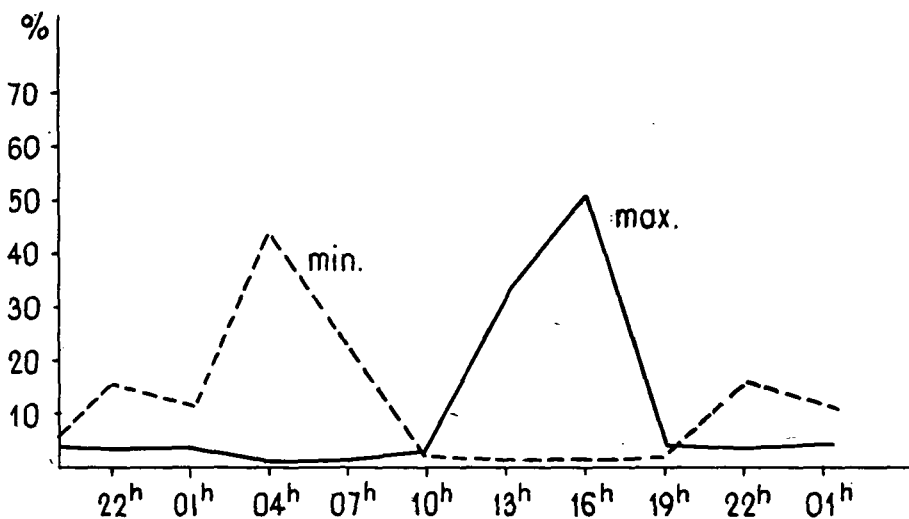


nak tekinthetők hazánkban. Az advekció nagyságától és irányától függően többnyire más-más időpontokban lépnek fel a napi szélsőhőmérsékletek [6]. A napi sugárzás-mérleg csak az advekciómentes időszakokban befolyásolhatja mérvadóan a napi hőmérsékleti szélsőségeket.

A 3. ábrán a napi periodikus szélsőhőmérsékletek adott terminus időpontokban való bekövetkezései átlagos évi gyakoriságait mutatjuk be Budapest-Pestlőrinc meteorológiai állomása adatai alapján.



2. ábra. A bekövetkezési időpontoktól független maximális gyakorisággal előfordult szélsőhőmérsékletek relatív gyakoriságai és az  $I_p/I_a$  hányadosok közötti kapcsolat regressziós egyenesei (Budapest, Lőrinc, 1961—1975)

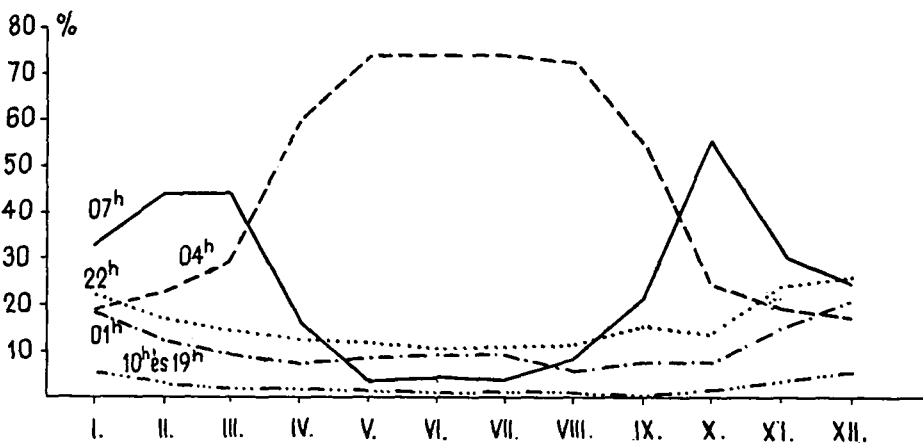


3. ábra. A napi periodikus szélső hőmérsékletek adott terminus időpontokban való bekövetkezése átlagos évi gyakoriságai Budapesten (1960—1975)

A napi minimum hőmérsékletek a legnagyobb gyakorisággal (44,2%) 04 órakor, és 07 órakor (24,5%) léptek fel, azonban viszonylag nagy empirikus valószínűséggel fordultak elő a vizsgált időszakban 22 órakor (15,9%) és 01 órakor is (11,2%) minimum hőmérsékletek.

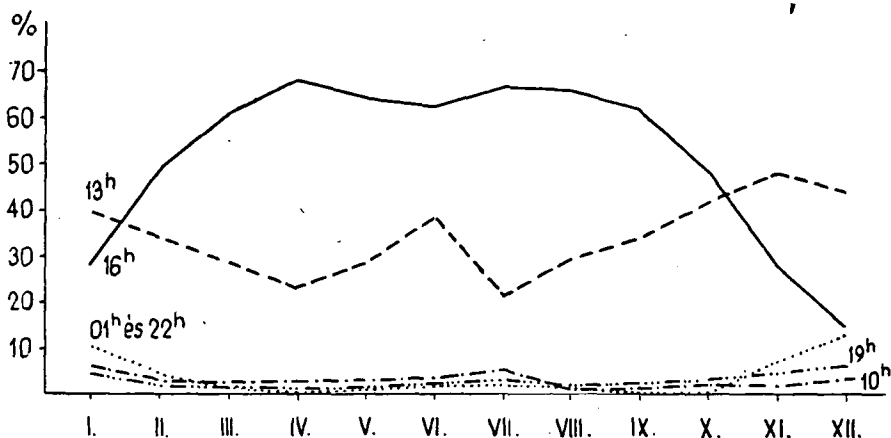
A napi maximum hőmérsékletek bekövetkezési időpontjai viszont sokkal erősebben kapcsolódnak a napi sugárzási mérleg menete által meghatározott időpontokhoz.

A 16 óra körüli maximumok előfordulásainak empirikus valószínűsége 51,4%, 13 órakor pedig 33,8%. A vizsgált jelenség véleményünk szerint a napi sugárzási mérleg energiaeloszlása derült napokon jellemző és jól ismert periodicitásával van szoros kapcsolatban.



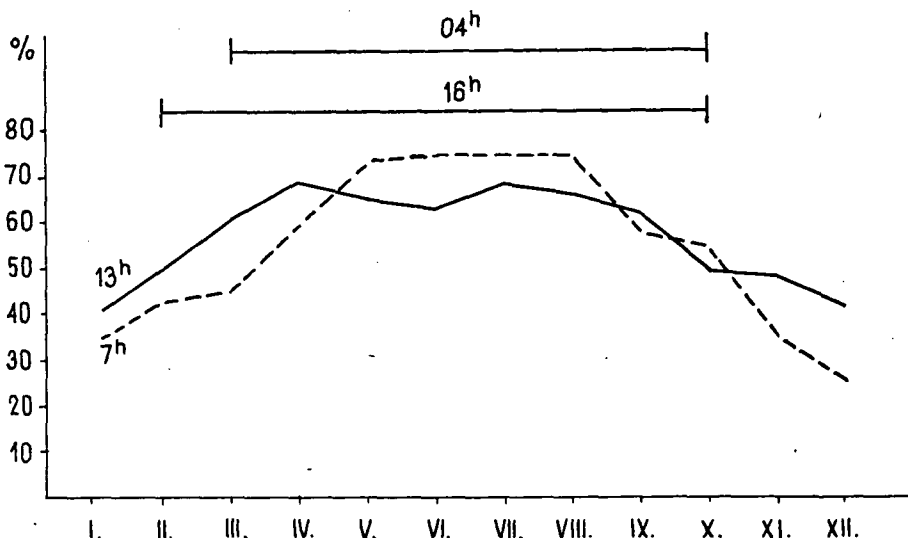
4. ábra. Adott időpontokhoz kapcsolódó napi minimum hőmérsékletek gyakorisági értékeinek évi menete Budapesten (1960—1975)

A 4. és 5. ábrán a napi minimumok és maximumok adott 3 órás terminus időpontokhoz kapcsolódó fellépési időpontjai százalékos gyakorisági eloszlásai évi menetét mutatjuk be. A napi minimumok fellépési időpontjai százalékos gyakoriságainak évi menete is jól mutatja azt, hogy a nappalok hosszának növekedése egyre korábbi (hajnali) időpontra hozza a napi minimum hőmérsékleteket.



5. ábra. Adott időpontokhoz kapcsolódó napi maximum hőmérsékletek gyakorisági értékeinek évi menete Budapesten (1960—1975)

A 16 óra körül fellépő napi maximumok a téli hónapokban kisebb empirikus valószínűséggel szerepelnek, ugyanakkor a 13 óra körüli maximumok nagyobb arányban fordulnak elő. A sugárzási mérleg nyári félévben bekövetkező erőteljes növekedése viszont egyre inkább a 16 óra körül bekövetkező napi maximumokat eredményezi.



6. ábra. Maximális gyakorisággal előfordult periodikus napi szélső hőmérsékletek évi menete Budapesten (1960—1975)

A maximális gyakorisággal előfordult periodikus napi szélsőhőmérsékletek évi menetének ábrája az előbbieknél még szemléletesebben mutatja a nappalok hosszának és a sugárzási mérleg nagyságának a napi szélsőhőmérsékletek beállási időpontjaira gyakorolt hatását.

A napi minimum hőmérsékletek áprilistól októberig több mint 50%-os empirikus valószínűséggel 04 óra körül következnek be, míg a napi maximum hőmérsékletek februártól októberig jelennek meg 50% feletti empirikus valószínűséggel.

A gyakorlati élet és a pontosabb időjárás-előrejelzések szempontjából egyaránt fontos napi szélsőhőmérsékletek fellépési időpontjainak vizsgálatát a későbbiekben az egyes időjárási helyzetek szerinti feldolgozással kívánjuk kiegészíteni.

## IRODALOM

- [1] BACSÓ N.: Magyarország éghajlata. Budapest. 1959. Akadémiai Kiadó. 172—202.
- [2] ADÁMYNÉ KOFLANOVITS E.: A besugárzás és a hőmérséklet napi változásának kapcsolata. Időjárás 68. évf. 1964. 3. 166—171.
- [3] BERKES Z.: A sugárzási és advektív hatások aránya éghajlatunkon. Német nyelvű tanulmány. „A Kárpátok hatása az időjárásra” c. kötetből. Akadémiai Kiadó. Budapest, 1963. 243.
- [4] BÉLL B.: A szabad légkör advektív hőforgalma a Kárpátmedence fölött. Időjárás. 67. évf. 1963. 2. 65—74.
- [5] BERKES Z.: A besugárzás szerepe a hőmérséklet napi járásának évi alakulásában. Időjárás. 68. évf. 1964. 2. 86—90.
- [6] PÉCZELY GY.—VADKERTI F.: Rendkívül erős hőmérséklet-emelkedés Magyarországon 1963. február 3-án. Időjárás. 1963. 67. évf. 5. 300—302.

## DAS AUSMASS DER PERIODISCHEN UND APERIODISCHEN TEMPERATUR-TAGESSCHWANKUNGEN IN UNGARN

*Csaba Károssy*

Es wird der Jahresgang der zwischen den stündlich gemessenen maximalen und minimalen Tagestemperaturwerten, den sog. periodischen Tagesamplituden und der die Differenz zwischen den Tagesmaximum- und -Minimumwerten angehenden aperiodischen Amplituden aufgrund der Datensammlung von 15 Jahren (1960—75) an fünf ungarischen Meteorologischen Stationen (Budapest-Pestszentlőrinc, Szeged, Pécs, Szombathely und Debrecen) untersucht.

Anhand der monatlichen Durchschnittswerte der dreistündlich gemessenen Temperaturen in der erwähnten Zeitreihe wurden die durchschnittlichen periodischen Monats-Amplituden der einzelnen Monate für die einzelnen Stationen errechnet. Aus den durchschnittlichen Höchst- und -Mindesttemperaturen pro Monat wiederum wurde der durchschnittliche aperiodische Monatsamplitudo erhalten. Der Quotient der beiden Amplituden ( $I_p/I_a$ ) dürfte nach Ansicht des Verfassers ein typischer Indikator für das Geltbarwerden der die Strahlungsbilanz beeinflussenden Wirkung der Advektion sein.

Das Jahressystem der regionalen Anordnung der  $I_p/I_a$ -Quotienten unterstützt die Hypothese des Verfassers, wonach in einem Grossteil des Jahres in den nordwestlichen und nordöstlichen Teilen des Landes die von der Advektion auf die Strahlungsfaktoren entfaltete intensive Wirkung nachweisbar ist.

In den Frühjahrs- und Herbstperioden kommt auch im südöstlichen Teil des Landes die von der Strahlungsbilanz gewährleistete Energie an wirksamsten zum Ausdruck. In den Sommermonaten 5957-3 Tanárképző II. (83-tól) — Lajosné 79.10.19. 7. gép S—1656 hingegen zeichnet sich der typische zirkuläre, beckenartige Charakter des Geltbarwerdens der Strahlungsfaktoren ab.

Der zweite Teil der Arbeit berichtet über eingehende Untersuchungen der empirischen Wahrscheinlichkeit des zeitlichen Eintretens der extremen Tagestemperaturen aufgrund der dreistündlich aufgenommenen Tagestemperaturmessdaten der Meteorologischen Station von Budapest-Pestszentlőrinc im Verlauf von 15 Jahren (1960—75).

Die Untersuchungen ergaben, dass die Zeitpunkte des Auftretens der extremen Tagestemperaturen in erster Linie mit der Länge der Tage und der Grösse der Strahlungsbilanz zusammenhängen.

In den Wintermonaten erscheinen — gemäss den kürzeren Tagen und der kleineren Strahlungsbilanz — die Tagesmindestwerte gegen 07.00 Uhr und die Tageshöchstwerte gegen 13.00 Uhr.

An den mit längeren Tagen und grösserer Strahlungsbilanz charakterisierbaren Tagen des Sommerhalbjahres dagegen treten die Tagesminima gegen 04.00 Uhr und die Tagesmaxima gegen 16.00 Uhr auf.

Ein ausführliches Studium der von den durchschnittlichen Auftrittszeitpunkten abweichenden, zu extremen Zeitpunkten zustandekommanden Extremtemperaturen ist — mit Aufarbeitung nach verschiedenen Witterungssituationen — in weiteren Arbeiten geplant.

## КРИТЕРИЙ ПЕРИОДИЧЕСКОГО И АПЕРИОДИЧЕСКОГО СУТОЧНОГО КОЛЕБАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ В ВЕНГРИИ

*Ч. Кароши*

Рассматривая постоянно измеряемые величины максимального и минимального почасового температурного изменения, особое внимание мы уделяем исследованию годового изменения периодической суточной амплитуды, а также аperiodической амплитуды, показывающей различие между суточным максимумом и минимумом. Исследования проводили на основе данных 5 метеорологических станций Венгрии (Будапешт-Пештлёринц, Сегед, Печ, Сомбатхей, Дебрецен), накопленных в течение 15 лет (1960—1975).

На основе месячной средней величины температуры, измеряемой каждые три часа в данный период времени, мы определили ежемесячную среднюю периодическую амплитуду, установленную отдельными станциями. В то же время из средних месячных максимумов и минимумов температуры мы получили среднюю месячную аperiodическую амплитуду. По нашему мнению, частное двух амплитуд ( $I_p/I_a$ ) может быть характерным показателем эффекта, влияющего на действительность адвективного баланса измерения.

Годовые данные территориальной систематизации частных  $I_p/I_a$  подтверждают наше предположение о том, что в течение большей части года на северо-западе и северо-востоке страны можно выявить сильное влияние адвекции на факторы изучения.

В весеннее и осеннее время на южно-восточных территориях страны более эффективно действует энергия, обеспеченная балансом излучения. А в летние месяцы вырисовывается характерное концентрическое, мультислойное свойство эффекта факторов излучения.

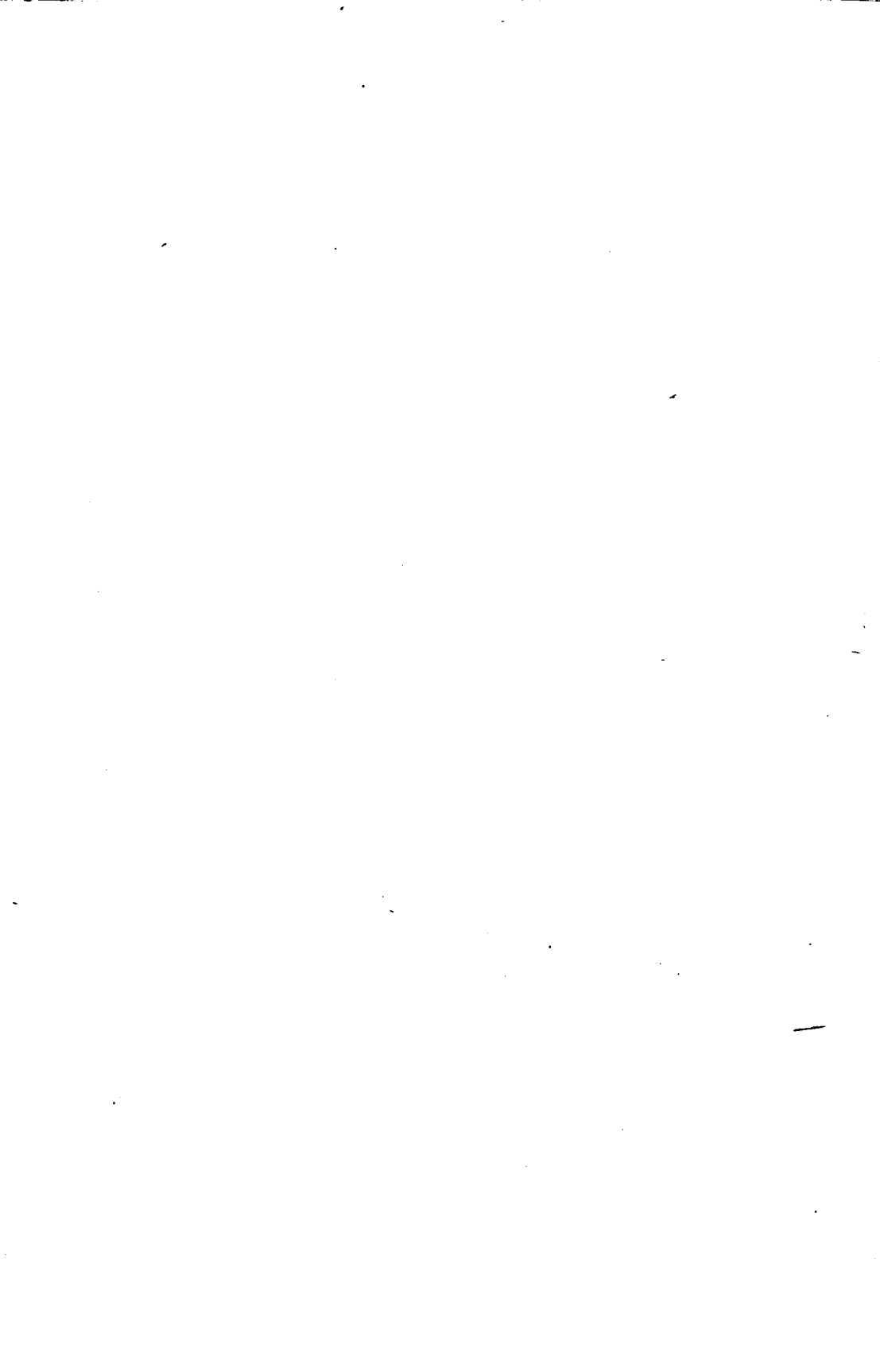
Во второй части нашей работы мы занимаемся подробным исследованием эмпирической возможности наступления момента суточной крайней температуры. Выводы делаются на основе данных измерения температуры в каждые три часа в течение 15 лет на метеорологической станции Будапешт-Пештлёринц (1960—1975).

Наши наблюдения доказывают, что время наступления суточной крайней температуры связано в первую очередь с величиной баланса излучения и с удлинением дней.

В зимние месяцы соответственно более коротким дням и меньшему балансу излучения суточные минимумы наступают приблизительно в 07 часов, а максимумы — около 13 часов.

В летний период, характерный более длинными и большим балансом излучения, суточные минимумы наступают около 04 часов, а максимумы — около 16-и часов.

В дальнейшем путём рассмотрения различных погодных условий мы намерены провести подробные исследования наступающей в экстремальное время крайней температуры, которая отклоняется по времени от общего наступления.

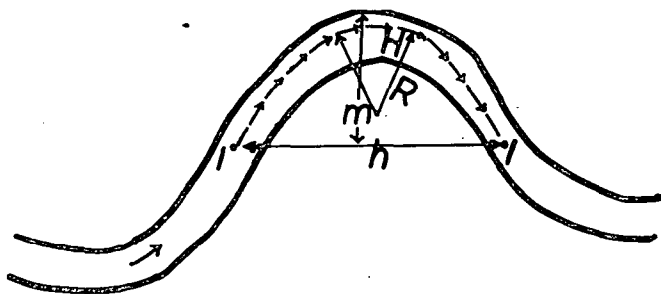


# A HORTOBÁGY VÍZFÖLDRAJZÁNAK ÉS KIALAKULÁSÁNAK VIZSGÁLATA TÉRKÉPÉSZETI MÓDSZEREKKEL

ZSIGA ATTILA LÁSZLÓ

## A Hortobágy területének vizsgálata régi térképek felhasználásával

A morfogenetikai kutatás a Hortobágy kialakulását az időszámítás kezdetéig kíséri. A fejlődés további menete ezek után csak írásos emlékek segítségével, továbbá a régi térképek tartalmának vizsgálatával kísérhető figyelemmel. A tudományok fejlődésével a térképi tartalom egyre tökéletesebb. Időszámításunk első 1500 évéről nincsenek magyar térképészeti emlékeink. A későbbi alkotások is csak hozzávetőleges tényekről informálnak bennünket, egészen az első katonai felmérés megkezdéséig. Tartalmukban sok a pontatlan értesülésekből származó síkrajzi elem. Az információk egy része is más szerzőktől átvett, ezért csak kellő kritikával használhatóak kutatásom céljára. Ennek ellenére sok olyan elemet tartalmaznak, amelyek hidrogeográfiai fontosságúak. Ezek: régi vízfolyások nevei, régi medrek, a táj fejlődése során megszűnt mocsarak stb.



1. ábra

### Mérőszámok a kanyarulatok vizsgálatára I.

$I$  = inflexiós pont

$h$  = húr hossza

$H$  = inflexiós pontok közötti sodorvonal ívhossza

$n$  = húrra merőlegesen mért ívmagasság

$R$  = a sodorvonal görbületi sugara a görbületi tetőpontban (Görbületi tetőpont az ívnek a húrtól legtávolabb eső pontja)

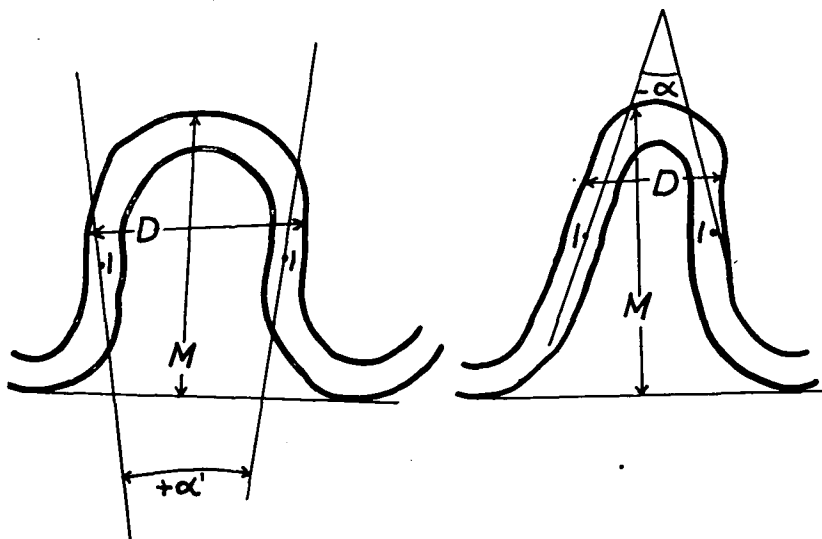
Ha az ív torz a legkisebb görbületi sugárral bíró pont

Mérőszámok:

$$\alpha = \frac{n}{h} \text{ kanyarulatok fejlettségére jellemző}$$

$$\beta = \frac{H}{n} \text{ „futásfejlettség” (Bulla Béla)}$$

A Hortobágy sajátos szikes felszíne a vizek megrekedését biztosítja. Az egyre korszerűbb eszközökkel készült térképeken változnak a felszíni vizek kiterjedtségi területei. A térképeknek tükrözniük kell a felszín pillanatnyi állapotát, ezért a vízrajz összefüggésben változik a térképkészítés idején tapasztalt időjárással. Az időjárási elemek közül a csapadéértékek a legfontosabbak. A topográfusok számára nem feltűnő tereprészek a kiszáradt kis mélyedések. A természetföldrajzos számára fontos morotvák egyértelműen utalnak a táj kialakulásának folyamatára. A morotvákat medersorokba rendezhetjük a folyókanyarulatokra jellemző mérőszámok alapján (1., 2. ábra). A régi térképek felhasználásával szerkesztett morotvatérkép nem ad olyan részletes információt a felszín kialakulásának folyamatáról, mint a légi



2. ábra

#### Mérőszámok a kanyarulatára II.

$D$  = a kanyarulatok átmérője

$M$  = a kanyarulat tágassága (hullám amplitúdó)

= az inflexiós érintőjének elfordulási szöge

$I$  = inflexiós pont

Mérőszám:

$$n = \frac{M}{D}$$

fényképek alapján készült térkép. A kutatás során viszont nem mellőzhetjük e térképeket. Tartalmuk kibővítése érdekében szükség van a tematikus térképek felhasználására is. Jelentőségük az, hogy folyamatában mutatja be a táj fejlődését az utóbbi évszázadok térképészei által rögzített információk segítségével. Olyan tartalom is szerepel ezen információk között, amelyet csak légi fényképek interpretációja segítségével tudunk rögzíteni. A tematikus térképeken sokszor nem szerepelnek egyes jelenségek, ugyanis a generalizálás során kimaradnak a tartalomból.



## Jelenségek és összefüggések a szaktérkép alapján

### 1. Geomorfológiai térkép

A geomorfológiai, továbbá földtani térképről leolvasható, hogy a Hortobágy felszíne a homoknál apróbb szemcseösszetételű üledékekből áll. Ezen üledékek többsége folyóvízi, amelyek közé kis foltokban eolikus üledékek települtek a Hortobágy NY-i szegélyén. A folyóvízi iszap elhelyezkedése foltszerű, és a táj Tiszától távoleső területein is megtalálható. A folyóvízi agyag elhelyezkedése szintén hasonló. A lera-kódás foltszerűsége utal arra, hogy a Hortobágy felszínét nem csak az árvízi üledékek sora formálhatta, hanem a folyónak is szerepe lehetett esetleg a táj kialakításában.

A természetes állapotában időszakosan lefolyástalan részmedencében lápi agyagot és réti agyagot találhatunk. Ez jelzi a felszín kialakulásában fontos szerepet betöltő időszakos árvizek felszíninformáló munkáját.

Átmosott löszöket felszínen találjuk. Elterítésükben szintén a Tiszának volt szerepe. A lösz származási helyei a szomszédos tájegységek, a Nagykunság, Hajdúhát (Hajdúság). Ha a Hortobágy közepén található részmedence mélyebb vagy tektonikus eredetű lett volna, akkor a felszínen nem találhatnánk átmosott löszöt, melynek mozaikszerű elhelyezkedése arra utal, hogy vastag üledéktakaró nem fedte be. Tehát a hortobágyi sík folyóvízi eredetű és igen fiatal (holocén) képződmény. Ezt bizonyítják a későbbi elemzések során a geológiai szelvények is. Azt, hogy a Tisza bekanyaroghatta az egész Hortobágyot, igazolja a tájegységtől északra elhelyezkedő holocén hordalékkúp felszín is. Tehát nem véletlenül jelentkezik a régi térképeken és a légifotókon íves kanyarulatokkal határolható és felülnézetben egyértelműen folyómedreket jelző mocsaras, vizenyős mélyebb térszínnek. Ezek morotvák, amelyeket a folyó a síkságon kanyarogva lefűzött. A morotvák felszíni megjelenése nem pregnáns, ugyanis finomszemcsés üledékek takarták be ezeket, de nem tudták e mélyedéseket teljesen kiegyenlíteni. A morotvák felszíne alatt kis mélységben folyóvízi homokot találunk.

### 2. Domborzati térkép

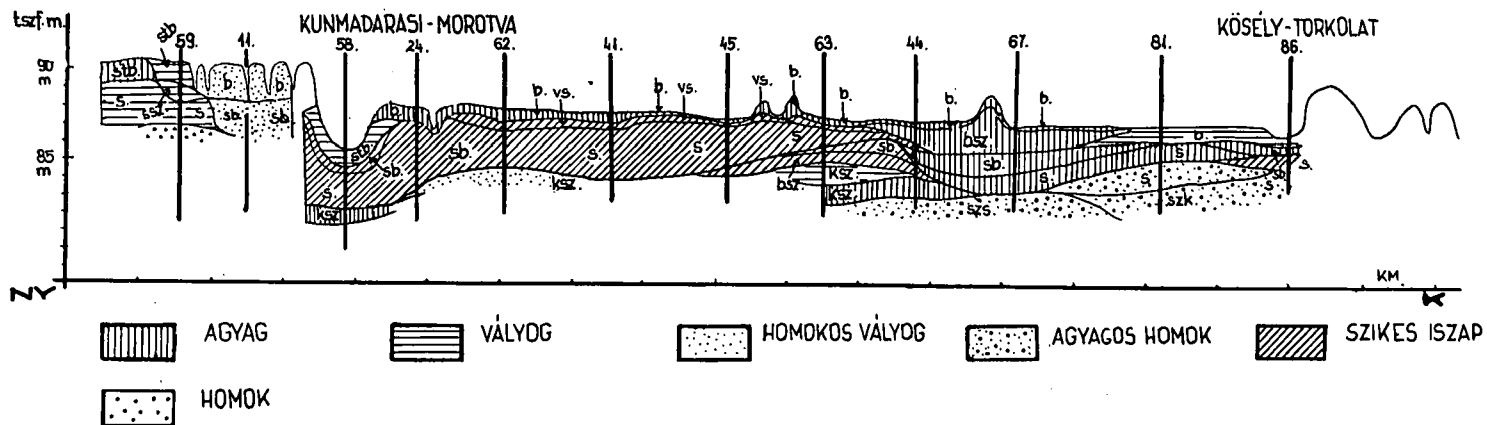
A domborzati térképen a szintvonalak is jelzik a folyó egykori futását.

A Pente-zug, Angyalháza, Borsós, Zám és Mátá felszíni tökéletes síkság. Ez a geomorfológiai térképen a természetes állapotában időszakosan lefolyástalan részmedence. Valószínűnek tartom, hogy itt a pleisztocénban egy nagy felületű, de nem mély szélestalpú völgy helyezkedhetett el.

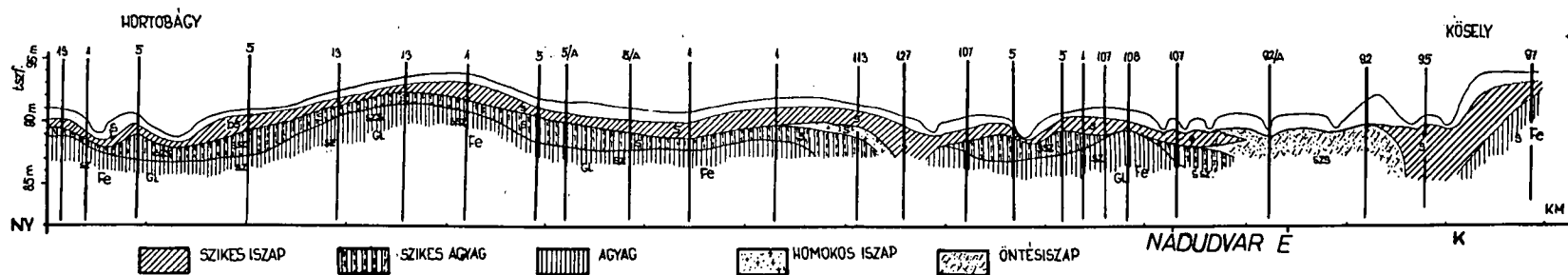
### 3. Talajtérkép

A Hortobágyon a mezőgazdasági művelésre alkalmatlan szikes talajok találhatóak nagy többségben. A szikes talajok elterjedettségi területe azonos azzal a területtel, amelyen a talaj víztükör magasan áll. A talajféleségek jellegzetes foltjai szintén utalnak arra, hogy e térszínen sok régi folyómeder és morotva található. Ezek a talajfoltok egybeesnek az interpretált morotvákkal.

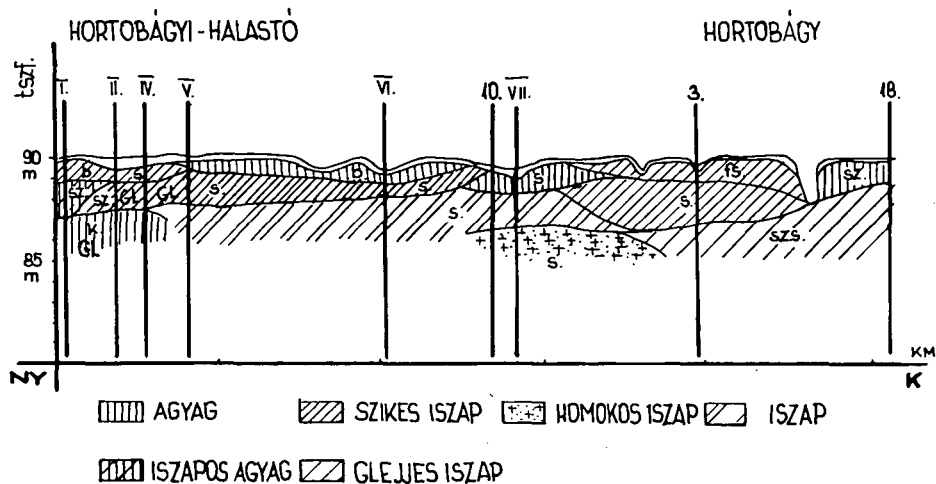
Magyarország regionális atlaszában szereplő talajtérképen az öntéstalajok elhelyezkedése a folyóvízi kiöntés mértékét, a láptalajok pedig az állandóan vizenyős térszíneket jelölik.



3. ábra



4. ábra



3—4—5. ábra

### Geológiai szelvények jelmagyarázata

(A MAFTI talajtérképein található és azok jegyzőkönyvében szereplő fúrások alapján)

A szelvényeken szereplő rövidítések:

Színek:

s	sárga
sz	szürke
ssz	sárgásszürke
szs	szürkéssárga
b	barna
fs	feketéssárga
stb	sötétbarna
sb	sárgásbarna
vs	vörössárga
ksz	kékesszürke
bsz	barnásszürke
szk	szürkés-kék

Egyéb:

Fe	vasas kiválások
GL	glejjesedés

A szelvényeken található számok a fúrások jegyzőkönyvi számait jelölik.

A MAFTI talajtérképei alapján lehetőség nyílik geológiai szelvények szerkesztésére is. A térképlapokon található fúráshelyek és a jegyzőkönyvben szereplő fúrások mélysége általában csak 4—5 m, ami nem ad lehetőséget a Hortobágy mélyszerkezetének vizsgálatára. Ennek ellenére ezeken a szelvényeken is megtalálhatjuk a folyómedrek nyomait. A felszín alatt csekély mélységben folyóvízi üledékeket találhatunk, amelyekről köztudott, hogy a finomabb szemcseösszetételűek az ártéri üledékek csoportjába tartoznak, míg a durvább szemcsézettűek (homok, homokos iszap, homokos agyag), inkább mederközi üledékek. A geológiai szelvényekben az öntésiszap is gyakori (3—4—5. ábrák).

A morotvák részletes felderítésére a légifénykép-interpretáció a legalkalmasabb. A táj pontos körülhatárolása a régi térképek információi, a szaktérképek tartalma és a szakirodalom ezirányú utalásai alapján részletes interpretációt készítettem.

## **Hortobágy ősi folyóhálózatának kutatásában A légifénykép interpretáció jelentősége a**

A légifotó-interpretáció a légifénykép gazdag tartalmát tárja fel különböző gyakorlati és tudományos szempontból.

A légifénykép különleges értéke az, hogy az adott területről teljes és objektív képet nyújt. Ezek elemzése során felhívja a kutatók figyelmét olyan részletekre, amelyek a felszínen nehezen, vagy egyáltalán nem észlelhetőek. Olyan áttekintést ad, amely más eszközökkel nem érhető el. A több száz, illetve ezer méter magasságból készült légifényképek lehetővé teszik, hogy a földfelszint felülről is szemlélhessük és vizsgálhassuk.

A légifénykép tartalmának vizsgálatát két tudományág segítségével végezhetjük. Egyik a fotogrametria, a másik a légifénykép-interpretálás.

A fotogrametria műszaki jellegénél fogva elsősorban a tereptárgyak mérésével foglalkozik. A légifénykép mérethelyessé tételének tudományága. Végterméke a körtött méretarányú és jelkulcsú topográfiai térkép.

Az interpretáció a légifényképek gazdag tartalmát értékeli elsősorban tudományos, másodsorban gyakorlati szempontból. A végtermék egy tematikus térkép, amely az adott tudományág kutatását segíti. A tematikus térkép helyessége nagyban függ az interpretáló szakmai felkészültségétől.

Sajnos, a lehetőségek még nem mindenütt adóttak. Sok kutatási területen dolgoznak még torzulásokkal teletűzdelt kontaktokkal. A kontaktok a következőképpen készülnek: Az előhívott negatív filmkockát a fotópapírra illesztik, vákuummal egymásra préselik és exponálják. Ezután előhívják a fotópapírt. Ezen kontaktok tartalmazzák a fényképezés során keletkezett összes torzulásokat. Miből adódnak ezek a torzulások? Torzulásmentes légifényképet csak akkor készíthetünk, ha a légifényképező kamera optikai tengelye mindig függőleges lenne és a terepen nem lennének nagyobb kiemelkedések.

### *Torzulások okai:*

1. A fényképezés során a repülőgép eltér az optimális repülési iránytól.
2. A kamera optikai tengelye eltér a függőleges iránytól.
3. A terepen levő kiemelkedések közelebb helyezkednek el a lencséhez, ezért azokat nagyobbaknak látjuk.
4. A fényképező kamerák látószöge különbözik. A torzulásokat transzformáció segítségével tudjuk kiküszöbölni. Ha nem mérthelyes és torz légifotó áll rendelkezésünkre, akkor csak egyetlen módszer a helyes. Ez az interpretált elemek 1:10 000-es méretarányú térképen történő rögzítése, a síkraajz segítségével. Kiértékelési módszerem a következő: Pauszon megrajzoltam 1:10 000-es méretarányban topográfiai térképek síkraajza segítségével a morotvák alakjait. A síkraajzot egyeztettem a kontaktok síkraajzi elemeivel és az interpretált elemeket (morotvákat) interpoláció segítségével rögzítettem. Az így elkészült 1:10 000-es méretarányú térképvázlatot fotótechnikai úton 1:200 000-es méretarányra kicsinyítettem. Az így összeállított mozaiktérkép tisztázása után készült el a 6. ábrán szereplő vázlat. Természetesen ez nem tökéletes módszer, de a kellő technikai segítőeszközök nélkül a legmegbízhatóbbnak tartom.

Problémát jelentett az is, hogy nem állt rendelkezésemre a tájat teljesen lefedő kontaktsor. A hiányzó részeket topográfiai térképekről pótoltam. Sokkal többet tudhattam volna meg a Hortobágy kialakulásáról, ha színes

légifotók álltak volna rendelkezésemre. A színes légifotók sokkal részletesebbek. Az emberi szem 20 000 féle tónust tud megkülönböztetni ezeken a fotókon, míg a fekete-fehéren csak 200-at.

### A Tisza morotvainak medersorokba történő rendezése mérőszámok alapján

A folyókanyarulatok vizsgálatára a hidrológusok mérőszámokat alkalmaznak. Ezek a meder alakján jelentkező mérhető elemek alapján készülnek (1—2. ábrák). A szakirodalomban kialakult vitát egyértelműen eldöntik ezek a mérőszámok, ugyanis ha a régi térképek feldolgozásánál szereplő medersorokat figyelembe veszem és az adatokat a légifényképek tartalmára is alkalmazom, lehetőségem nyílik a futás-fejlettség, a kanyarulatfejlettség alapján választ adni a kialakulás folyamatára is.

A régi térképek alapján öt medersort jelölhettem meg a Hortobágy területén. A kanyarulatsugarak figyelembevételével elkülönítettem ezen medersorokat. Az egy medersorba tartozó morotvákat külön-külön vizsgáltam és táblázatba foglaltam. Az egy medersorba tartozó morotvák adatait átlagoltam. Így a következő adat-sort kaptam:

1. sáv:

*A Tisza szabályozás előtti medre*

$$R = 0,96 \text{ km,}$$

$$\alpha = 0,98 \text{ km,}$$

$$\beta = 2,49 \text{ km,}$$

$$n = 2,17.$$

2. sáv:

*Újszentmargita—Tiszaórs vonulat*

A Tisza I/b teraszának kialakulása előtt jöhetett létre kb. i. e. : 6000 és 2000 között.

$$R = 0,73 \text{ km,}$$

$$\alpha = 0,83 \text{ km,}$$

$$\beta = 2,42 \text{ km,}$$

$$n = 1,69.$$

3. sáv:

*Újszentmargita—Kunmadaras vonulat*

A kanyarulat sugara nagy. SOMOGYI SÁNDOR szerint i. e. kb. 6000-ből származik. A morotvák megjelenése két típusú. Egyik típusnál a morotvák finom ártéri üledékkel kitöltöttek, míg a másik típusúak pregnáns megjelenésükkel hívják fel magukra figyelmünket. Kevés a teljes kanyarulat, mert a Tisza árvizei ezeket a morotvákat többnyire feltöltötték.

$$R = 2,7 \text{ km,}$$

$$\alpha = 0,83 \text{ km,}$$

$$\beta = 2,27 \text{ km,}$$

$$n = \text{—}.$$

4. sáv:

*Máta—Püspökladány irányú vonulat*

I. e. 6000 évnél idősebb vonulat. Nem jellemzik nagyívű kanyarulatok. A Hortobágy mocsaras tengelyvonalától K-re helyezkedik el. E morotvákat használta

fel a Hortobágy folyómedrének kialakulása során. Ezek a kanyarulatok nem a Hortobágy kis vízhozamú folyójára jellemzőek, hanem a Tiszára.

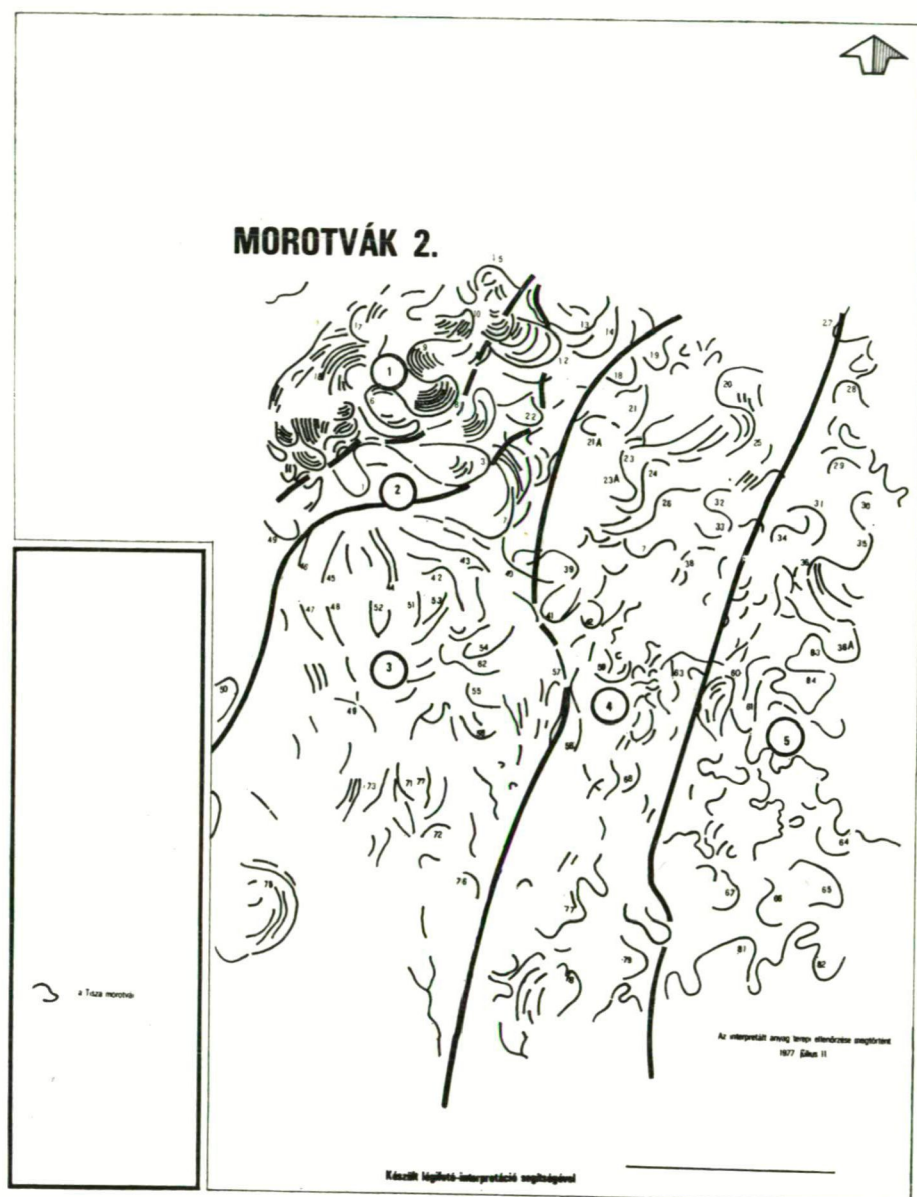
$R = 1,05 \text{ km},$

$\alpha = 0,78 \text{ km},$

$\beta = 1,92 \text{ km},$

$n = 1,5.$

## MOROTVÁK 2.



## 5. sáv:

### *A Kadarcs mai medre*

A kanyarulatsugarak arra utalnak, mintha e medret nem a Tisza alakította volna ki, pedig itt a Tisza morotvái találjuk, amelyeket a Kadarcs nevezetű kis vízfolyás átfőrt. Ezek a morotvák a túlfejlett kanyarulatairól ismerhetők fel. Itt alakult ki a Tisza folyókanyarulat-fejlődésének legfejlettebb változata.

$R = 0,8$  km,

$\alpha = 1,51$  km,

$\beta = 4,14$  km,

$n = 1,26$ .

A meder futásfejlettsége a legmagasabb értéket éri el.

A medersorok kormeghatározására lehetőséget ad SOMOGYI SÁNDOR holocén időszakra vonatkozó táblázata. E segítségével két lefutásirány korát közelítő pontossággal megadhatjuk. Ezek a következők:

5. sáv: valószínűleg 10 000 évvel időszámításunk kezdete előtt alakult ki.

3. sáv: valószínűleg 6000 évvel időszámításunk kezdete előtt alakult ki.

SOMOGYI SÁNDOR táblázatában szerepel a következő is: „Feltöltés az alföldi mederben is, a Tisza mellékágai időnként vizet kapnak (Hortobágy, Mirhó, Kakat)”

Ezt a megállapítást a kutatásaim nem támasztják alá.

A véleményem szerint i. e. 8000-ben a Tisza még a Hortobágy területén folyt keresztül.

A 2. sáv morotvái magasabban helyezkednek el a tiszai ártérnél. Ez olyan tény, ami egyben megadja a morotvák korát. Ezek szerint a 2. sáv morotvái i. e. kb. 2000-ben alakulhattak ki a Tisza 1/b teraszának bevése előtt.

A fennmaradó két meder kormeghatározása nem lehetséges csak tól—ig határokkal, mert nincsenek korrelatív üledékeink.

Az 1. sáv morotvái i. e. kb. 2000-nél fiatalabbak, tehát a Tisza mai medrébe csak a közelmúltban került.

A 4. sáv morotvái i. e. 8000 és 10 000 között keletkezettek, mivel a két szomszédos Tisza-meder kora ezen időpontokat jelöli ki.

A *vicksburgi kísérletek* szerint a folyók kanyarulatsugara csak akkor nő meg, ha a folyó vízhozama, vagy hordalékmennyisége is megnő. A kísérlet eredményei arra utalnak, hogy a holocén atlanti I. szakasza idején a Tisza vagy nagyobb vízmennyiséget, vagy pedig több hordalékot szállított.

### **A Hortobágy holocén felszínalakulása**

A régi térképek tartalma, a szaktérképek, légifényképek ismeretanyaga, a táj kutatás eredményei, és a szakirodalom alapján összegezve az eredményeket, leírhatjuk a felszín részletes kialakulási folyamatát. A Hortobágy holocén felszínalakulásában döntő szerepe a Tiszának volt, mert az egész tájon csak tiszai üledékeket találunk. Ezek: folyóvízi iszap, folyóvízi agyag, iszapos agyag, öntésiszap, holocén áthalmazott lösz, finomhomokos apróhomok, iszapos lösz, löszös finomhomok, finomhomokos lösz, löszös iszap. A Hortobágy anyagában nagy mennyiségben fordulnak elő szikes iszapok, szikes agyagok (3—4—6. ábrák).

## Folyamatok, jelenségek:

*Időskála:*

i. e.

kb. 16 000 év

Az Alföld peremén elhelyezkedő síkságok süllyedése (Szatmár—Beregi-síkság, Bodroγκöz, Rétköz, Jászság, Sárrétek). A Tisza a süllyedések hatására átvált az Ér-völgyéből a Tokaj—Rakamazi-kapun átfolyó medrébe. Bevési magát Tokaj és Timár között. A kivésett kőzetet felhalmozza a Hortobágytól É-ra Tiszaeszlár—Polgár, Hajdúnánás háromszögben. Ezzel létrejön a Tisza holocén hordalékkúpja is.

A folyó a Hajdúhát szélén folyik, kihasználva a pleisztocén eredeti felszínének egyenetlenségeit. Az említett meder kialakulása csak úgy történhetett, hogy a Tiszát a Sárrétek új süllyedése magához vonzhatta. A folyó túlfajlett kanyarulatokat hoz létre a csekély esés következményeként. A Tisza megjelenését a jelenlegi Kadarcs medrében egyértelműen igazolt Borsy Zoltán.

Ha feltételezzük, hogy a Tisza szakaszjellege a holocén folyamán nem változott, e mederben hosszabb ideig tartózkodhatott a folyó. Futásfejlettsége itt a legmagasabb, ez arra utal, hogy volt ideje a folyónak kanyarulatai alapos kialakítására. A hortobágyi Tisza-medrek közül ebben a mederben tartózkodott a leghosszabb ideig a Tisza.

kb. 10 000—8000 év

A Tisza elhagyja Hajdúhát széli medrét és átvált a Mátá—Püspökladány közötti medrébe. A viszonylag rövid idő alatt sem keletkeztek túlfajlett kanyarulatok. A mederváltozásból feltételezem, hogy a hortobágyi aljzat enyhén megbillenhetett ÉNY-i irányban, vagy pedig az Északi hegyvidék hordalékkúpjainak D-i szárnyai süllyedtek meg.

kb. 8000—6000 év

A Tisza feltölti medreit. Ekkor keletkezik a slir, amely holocén áthalmozott lösze. A folyó hordalékmennyisége megnő. A hordalék Újszentmargitta—Karcag vonaltól K-re rakódik le. A folyó fokozatosan tart NY-i irányba. A Körös-vidék feltöltődik, s ezzel megváltozik a folyót magához vonzó süllyedék helyzete is. A Tiszát ezek után már csak a Csongrád—Titel közötti vonal süllyedése vonzza. A morotvákat közepes vastagságban finom üledékek takarják be.

kb. 6000 év

A kunsági nagyívű morotvák kialakulásának ideje. Közülük kevés maradt fenn (Üllő, Oktalan-lapos, Kunmadaras mellett). Kanyarulatsugaruk nagy. A vicksburgi kísérletek alapján arra gondolhatunk, hogy a folyó vízhozama, vagy pedig a hordalékmennyisége nőhetett. Valószínűbb, hogy ekkor még mindig feltöltött a Tisza az alföldi szakaszán, tehát inkább hordalékmennyisége növekedhetett. A szembeötlő megjelenésű morotvák véleményem szerint erodált mederdarabok, ezért maradtak ennyire épen.

kb. 6000—2000 év

A Tisza újabb mederváltása. Vízhozama, hordalékmennyisége már a mai értékekhez hasonló. A Tisza—igari homokos hátság területén vág keresztül, amely futóhomokos terület. A meder futásfejlettsége és kanyarulatfejlettsége közepes, és valószínű, hogy e mederben sem tartózkodott hosszabb ideig a folyó, tektonikus hatásokra tért ki NY-i irányba. Az Újszentmargita—Tiszaórs morotvasor a folyó legfiatalabb régi medre.



kb. 2000 év

A Tisza bevágja mai medrét. Kialakítja D-i szakaszán az 1/b teraszát. A meder teljes bevágódása előtt még alaposan kitér NY-i irányba. Jobbpartján is morotvák sorozata marad fenn, amelyek közül az ároktói, tiszadorogmai, tiszabábolnai, tiszavalki és mezőcsáti morotvák a legjelentősebbek. A jobbparti morotvák léte cáfolja a Baer-féle törvény érvényesülését. Valószínűbb, hogy a folyó e törvényben említett erőnek is engedelmeskedett, de ez az erő a mai Tisza-meder kialakulásában nem döntő jelentőségű. A döntő és egyben kialakító erők a kismértékű tektonikai mozgások és az alföldi süllyedésterületek vonzó hatásai voltak.

Időszámításunk kezdete:

Ekkor történik az öntésföldek lerakása a tiszai árterületeken. A Tisza árvizei a Hortobágyon is utat találnak. A régi medrek ilyenkor feltöltődtek vízzel és újra élővizekké váltak. A Hortobágyon aprószemcsés ártéri üledékek rakódnak le.

A Tisza továbbra is kanyargó, dinamikus egyensúlyban levő folyó marad.

## IRODALOM

- [1] „A tiszai Alföld” Magyarország tájféldrajza című sorozat 2. kötete. Szerkesztette: Pécsi Márton (Akadémiai Kiadó 1969.)
- [2] „Az Alföld” (kézirat az Alföldi Kongresszus anyagából)
- [3] BENDEFFY LÁSZLÓ: „Jelenkori kéregmozgások és szintváltozások a magyar medencében” Válogatott fejezetek az általános természeti földrajzból című kötet (Tankönyvkiadó 1968.)
- [4] BERÉNYI ISTVÁN: „A légifénykép interpretálás alkalmazási lehetőségei az agrár-földrajzi kutatásban” (Földrajzi Értesítő 1968.)
- [5] BORSY ZOLTÁN: „Geomorfológiai megfigyelések a Nagykunságban” (Földrajzi Közlemények 1968.)
- [6] BULLA BÉLA: „Magyarország természeti tájai” (Földrajzi közlemények 1962.)
- [7] BULLA BÉLA: „Az Alföld” (Akadémia 1960.)
- [8] BULLA BÉLA: „Az Alföld” (Magyar Szemle Társaság 1940.)
- [9] CHOLNOKY JENŐ: „Az Alföld felszíne” (Földrajzi Közlemények 1907.)
- [10] CHOLNOKY JENŐ: „Alföld felszíne” (Földrajzi Közlemények 1910.)
- [11] FRIEDKIN—LÁSZLÓFFY: „A folyómedrek vándorlása” (Vízügyi Közlemények 1—2. kötet)
- [12] GLASER LÁSZLÓ: „Az Alföld régi vízrajza és a települések” (Földrajzi Közlemények 1939.)
- [13] GÁBRIS GYULA: Fialat mederváltozások kutatási módszerei a Sajó hordalékkúpjának példáján” (Földrajzi Közlemények 1970.)
- [14] KÁDÁR LÁSZLÓ: „Tektonikus tájelemek az Alföldön” (Földrajzi Közlemények 1939.)
- [15] KÁDÁR LÁSZLÓ: „Az Alföld felszínének kialakulásáról” (Földrajzi Közlemények 1960.)
- [16] KÁROLYI ZOLTÁN: „A Tisza mederváltozásai” (VITUKI 1960.)
- [17] MIKE ZSUZSA: „A légifénykép alkalmazása a geomorfológiai és hidrológiai vizsgálatokhoz” (Földrajzi Értesítő 1967.)
- [18] PÉCSI MÁRTON, Somogyi Sándor, Jakucs Pál: „Magyarország tájtípusai” (Földrajzi Értesítő 1972.)
- [19] PÉCSI MÁRTON, Somogyi Sándor: „Magyarország természetföldrajzi tájai és geomorfológiai körzetei” (Földrajzi Közlemények 1965.)
- [20] RÁDAI ÖDÖN: „A légifényképen megjelenő vízhálózat szerepe az interpretálásban” (Földrajzi Értesítő 1969.)
- [21] SOMOGYI SÁNDOR: „A holocén időszakra vonatkozó kutatások földrajzi (hidromorfológiai) értékelése” (Földrajzi Értesítő 1962.)
- [22] SÜMEGHY JÓZSEF: „A Tiszántúl” (1943.)
- [23] URBANCEK JÁNOS: „A Hortobágy földtani képződményei” (Különlenyomat)

## UNTERSUCHUNG DER HYDROGEOGRAPHIE DES HORTOBÁGY UND SEINER ENTSTEHUNG MITTELS KARTOGRAPHISCHER METHODEN

*Attila Zsiga*

Mit Hilfe der Fach-Landkarten wurden die natürlichen Grenzen des Hortobágy bestimmt. Zur Erforschung der hier befindlichen Watten bediente sich der Verfasser alter Landkarten, neuerer Speziallandkarten und Luftaufnahmen. Die Verwendung der Landkarten bot eine Möglichkeit zur Wertung und Beurteilung der naturumwandelnden Arbeit des Menschen. Die alten Landkarten und die Luftaufnahmen erwiesen sich als erfolgreich verwendbar bei der Erforschung des Urstromnetzes. Es fanden sich zahlreiche aufgefüllte Watten, von denen die meisten nur mit Hilfe der Luftaufnahmeninterpretation zu identifizieren waren.

Die Theiss (Tisza) hat im Gebiete des Hortobágy im Holozän fünf alte Flussbettreihen hinterlassen, welche beweisen, dass das gegenwärtige Bett des Flusses insgesamt 2000 Jahre alt ist. Der Kurven- bzw. Knie-Radius des Flusses hat sich infolge der Klimaänderungen des Holozän ständig geändert. Die Lauftrichtungen der alten Strombetten deuten darauf hin, dass der Fluss sein Becken gewöhnlich aus tektonischen Gründen gewechselt hat.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ГИДРОГЕОГРАФИИ ХОРТОБАДСКОЙ ПУСТЫ КАРТОГРАФИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

*А. Жига*

При помощи специальных карт мы определили природные границы Хортобадской пусты. К исследованию находящихся здесь мертвых русел мы использовали старые и новые специальные карты и воздушные снимки. Использование карт дало возможность выявить и критически оценить работу человека по преобразованию природы. Нами установлено, что старые карты и воздушные снимки успешно можно использовать при исследовании древней речной системы. Мы обнаружили много засыпанных мертвых русел, большинство которых можно заметить только при помощи интерпретации воздушных снимков.

Тиса на территории Хортобадской пусты в галогенный период оставила пять старых русел, которые доказывают, что настоящему руслу реки всего 2000 лет. Радиус поворотов реки из-за галогенных колебаний климата постоянно изменялся. Направление течения русел указывает на то, что река меняла течение, как правило, по тектоническим причинам.

# A SZABADSZÁLLÁSI SZIKES TAVAK ALGAFLÓRÁJÁNAK ÉS EGYES TAXONOK OZMOTIKUS KÁROSODÁSÁNAK VIZSGÁLATA\*

KISS ISTVÁN

## I. Bevezetés

A Duna—Tisza közti Szabadszállás község nyugati határában levő két szikes biotop, a Kistréti-tó és a Papszik-tó algológiai vizsgálata részemre eddig szinte egyedülálló tapasztalatokat nyújtott. A gazdag algaflórában gyakran olyan taxonok mutatkoztak, amelyek a hazai szikesekben folyó több mint négy évtizedes kutatásaim során egyetlen esetben sem fordultak elő. Ezek az észlelések elsősorban a *sziktúrás* növényfiziológiai és ökológiai kérdésében igen jelentősek, de a *biológiai vízminősítés* és ezen keresztül a *környezetvédelem* terén is figyelemre méltók.

Szikes tavainkban több alkalommal tapasztaltam már azt a jelenséget, hogy egyazon morfológiai taxonba tartozó egyedek plazmaszerkezete olyan elváltozásokat hordoz, amelyek különböző irányú és mértékű fiziológiai károsodásra engednek következtetni. Leggyakoribbak voltak a plazmolízis különböző formáiban kifejezésre jutó ozmotikus károsodások. Könnyebb esetekben helyi plazmazugorodások léptek fel, a súlyosabb károsodásokat viszont nagyobb mérvű plazmolízisre mutató plazmaroncsolódások jelezték. Néha a plazmaállomány kicsiny granulumokra bomlott vagy teljesen eltűnt. E jelenségeket többnyire színeződésbeli elváltozások is kísérték, a pusztulást pedig a fakulás és barnulás mutatta.

*A különböző algák élettani károsodásának gyakorisága és nagysága e két szikes biotopban minden korábbi esetet messze felülmúlt, különösen azoknál a Desmidiáles taxonoknál, amelyek a szikes vizekben ritkák, vagy azokból eddig egyáltalán nem kerültek elő.* Mindez már kezdetben arra mutatott, hogy ezek az algák a szikes vizekre nézve idegenek, illetve ők maguk, vagy közvetlen elődeik valamilyen nem szikes vízből kerültek ide, s örökletes adottságaiknak vagy pillanatnyi élettani állapotuknak megfelelően fiziológiailag károsodtak. Ez a megsejtés arra késztetett, hogy az egyes taxonok determinálásához minden esetben a frissen begyűjtött anyagot is felhasználjam, s hogy a károsodások végbemenetelét többféle koncentrált sóoldatos fiziológiai kísérletekkel is ellenőrizsem. A jellegzetes vagy ritka taxonokról, illetve a károsodások főbb formáiról mikroszkópi fényképfelvételeket is készítettem (I—V. tábla képei). A kísérletekről részletesen más alkalommal szölok.

A Kistréti-tó és a Papszik-tó vizsgálatát 1972-ben kezdtem, s a tavak több pontjáról vettem vízmintákat. Behatóbb vizsgálatokra akkor került sor, amikor a Szegedi Akadémiai Bizottság szikeskutató Munkaközössége tagjaként főként eleinte a területre gyakori kutatóutakat tettünk. E kollektív vizsgálatok 1976—77-ben folytak, s az algológiai és protozoológiai feltárómunkán túl geológiai, geográfiai

\* Készült a Szegedi Akadémiai Bizottság részére összeállított 1976. és 1977. évi beszámoló jelentések alapján.

és vízkémiai kutatásokra is kiterjedtek. A Kistréti-tóból összesen 14 alkalommal, A Papszik-tóból pedig 3 alkalommal vettem vízmintákat.

*A Kistréti-tóból vett vízminták időpontjai (dátumai) a következők:* 1. = 1972. V. 14. (egyéni kutatóút), 2. = 1972. VII. 16. (egyéni kutatóút), 3. = 1972. IX. 24. (egyéni kutatóút), 4. = 1976. IV. 2. (kollektív út), 5. = IV. 14. (kollektív út), 6. = V. 19. (kollektív út), 7. = VI. 2. (kollektív út), 8. = VII. 7. (kollektív út), 9. = XI. 6. (kollektív út), 10. = XI. 23. (kollektív út), 11. = 1977. IV. 13. (kollektív út), 12. = VI. 24. (kollektív út), 13. = VIII. 3. (kollektív út), 14. = X. 12. (egyéni út).

*A Papszik-tóból vett vízminták dátumai:* 1. = 1972. VII. 16. (egyéni kutatóút), 2. = 1972. IX. 24. (egyéni út), 3. = 1977. X. 12. (egyéni út). Az élő anyagon kívül mindkét tóból rögzített mintákat is készítettünk, a plankton, psammon, lasion és perifiton képviselőiből egyaránt.

## II. A szabadszállási tavak környezeti viszonyai

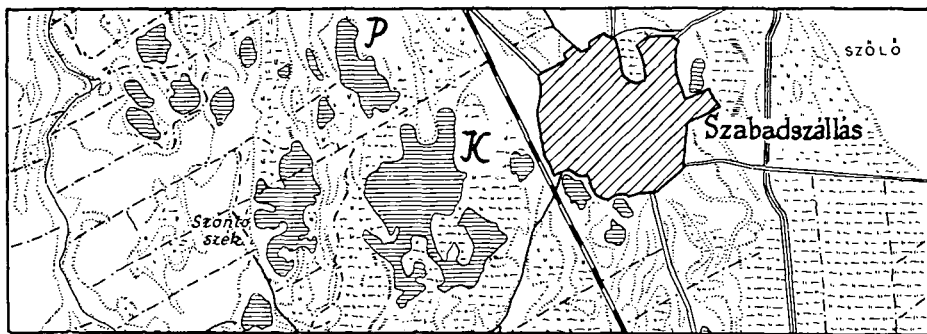
A *Kistréti-tó* Szabadszállás délnyugati szegélyétől 1—1,5 km-re fekszik (1. ábra). Területe kb. 100 hektár, mélysége 0,3—1 m. Partvonalát a mélyfekvésű keleti rétségtől itt-ott kis töltés választja el. A vályogvető gödrök profilja itt jól mutatja a só-akkumulációs réteget. Régebben innen földet hordtak vertfal építéséhez. A *Papszik-tó* az előbbi tómedertől ÉNY-ra 200—300 m széles alacsony földhátal elkülönülő mélyedés. Területe a környező kisebb laposokkal együtt kb. 50 hektár. Ugyancsak sekély. Többféle névvel illetik. Az öregektől többnyire Papszik-nek hallottam nevezni. De használják a Pipásrét nevet is. Az újabb térkép a Szántószék elnevezést használja, a régebbi térkép viszont e kifejezéssel a délebbre levő szikes mélyedéseket jelöli. A Kistréti-tó és a Papszik-tó a Kiskunsági Nemzeti Park III-as számú területéhez tartozik, a tőlük délebbre eső Zabszék és Kelemenszék területével együtt.

A Kistréti-tó vizének szempontunkból legfontosabb adatait az Alsótiszavidéki Vízügyi Igazgatóság Vízkémiai Osztálya nyomán az 1. táblázat mutatja be. Az adatok nyújtásáért SZÉPFALUSI JÓZSEF osztályvezetőnek mondok köszönetet.

1. táblázat

Dátum: 1976.	IV. 2.	IV. 14.	VI. 2.	VII. 7.	VII. 21.	VIII. 17.	VIII. 26.	IX. 17.
pH	8,3	8,5	9,3	10,2	9,1	8,6	9,0	9,1
Ca <sup>++</sup> mg/liter	45,0	52,0	12,6	32,0	20,4	22,0	24,0	16,0
Mg <sup>++</sup> mg/liter	17,0	12,0	17,0	78,0	16,5	24,2	18,0	18,0
Na <sup>+</sup> mg/liter	97,0	96,0	124,0	140,0	290,0	106,0	156,0	64,0
K <sup>+</sup> mg/liter	7,4	10,0	9,2	10,0	18,4	13,2	11,3	7,0
Cl <sup>-</sup> mg/liter	52,0	57,0	57,0	89,0	128,0	53,0	64,0	37,0
SO <sub>4</sub> <sup>--</sup> mg/liter	40,0	31,0	15,0	27,0	29,0	29,9	89,0	43,0
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/liter	372,0	390,0	250,0	298,0	521,0	244,0	238,0	171,0
CO <sub>3</sub> <sup>--</sup> mg/liter	12,0	6,0	60,0	180,0	101,0	60,0	60,0	15,0

A lúgosság foka dátumok szerinti sorrendben: 6,3—6,6—6,1—10,9—11,9—6,0—9,9—3,3. A víz típusa kation szerint minden esetben: Na-Mg, anion szerint ugyancsak mindig: CO<sub>3</sub>-HCO<sub>3</sub>. A víz színe dátumok szerint: sárgásbarna, sárgás-szürke, sárgásbarna, sárgásszürke, sárgásbarna, sárgásfehér, sárgásszürke, fehérszürke.



1. ábra. Szabadszállási szikes tavak. K = Kisréti-tó, P = Papszik-tó

A Kisréti-tó vize sótartalma tehát lényegesen kisebb, mint a délebbi szikes tavaké, illetve a Szapannosszék-tó sókoncentrációja mellett szinte eltölpül. Ez utóbbi tóban a Vízkémiai Osztály elemzése 1974. V. 23-án vett mintából 6880 mg/l  $\text{Na}^+$  iont és 5650 mg/l  $\text{HCO}_3^-$ , illetve 5400 mg/l  $\text{CO}_3^{2-}$  iont mutatott ki.

Idegen víz bekerülésére az algaflóra összetételén és a kis sókoncentráción kívül még másik két körülmény is utalt. Éspedig:

1. A tóban és a rét területén 1977-ben a vízállás szokatlanul magas volt, úgyannyira, hogy az egyéb esztendőkből jórészt szárazon álló réten sem lehetett átmenni a csizma többszöri „megmerülése” nélkül.

2. Ugyancsak 1977-ben a tó keleti mederszakaszában két jellegzetes hínárnövény: a *Myriophyllum spicatum* (fűzérés süllőhínár) és az *Utricularia vulgaris* (közönséges rence) igen nagy tömegekben volt jelen, pedig korábban itt nem észleltük őket. Ugyanekkor a *Chara spec.* állománya erősen megfogyatkozott.

Az idegen víz eredetét BUZETZKY közlése (26) tisztázta, aki a Kiskunsági Nemzeti Park 1977. évi tanácsülésén a következőket jelentette: „Az 1966. évi tavaszi belvizes időszak idején az ADUVIZIG megbízásából felméréseket és hidrológiai észleléseket végeztem a területen (Kis-rét) a későbbi esetleges tározási lehetőségek feltárására. A Kisrét, illetve a Kisréti-tó ebben az időben inkább a Kelemenszékhez volt hasonló, nádfoltok csak a tó közepén voltak észlelhetők. A fent említett változások az eltelt időben következtek be, mivel a szabadszállási öntöző fürt létesítésével megnyílt annak lehetősége, hogy a területet a kiskunsági főcsatorna vizével — tehát dunavízzel — időközönként feltöltsék. És a környéken gazdálkodók éltek is ezzel a lehetőséggel. A Kisréti-tóban az utóbbi években lassú kiédesedés indult meg.”

A következőkben áttekintjük az eredményeket, majd azok rövid megvitatása nyomán következtetéseket vonunk le.

### III. Az eredmények bemutatása

A kutatások során az algaflóra alkotóit és az algavegetáció formáit egyaránt vizsgáltam. A következő rendszertani ismertetésben az algataxonok megnevezése után azok előfordulási helyeit, időpontjait és kvantitatív viszonyait jelölöm. A Kisréti-tó jelzése K, a Papszik-tó jele pedig P. A K és P jelzéshez közvetlenül csatlakozó arabs szám a vízminta vételének már ismertetett időpontját mutatja. Az utánuk következő arabs szám zárójelben szerepel, s a kvantitatív viszonyokat gyakorisági

szám formájában érzékelteti. E gyakorisági számok jelentése a következő: (1) = igen ritkán előforduló szervezet, (2) = szórványos előfordulás, (3) = gyakori megjelenés, (4) = olykor tömeges jelenlét, (5) = egy vagy több alkalommal észlelt „vízvirágzás”-jellegű vagy „talajvirágzásos” tömegprodukció.

## 1. Az algaflóra alkotói

A sorszámozott taxonok phylumok szerinti rendszerezése és olykor rövid jellemzése a következő:

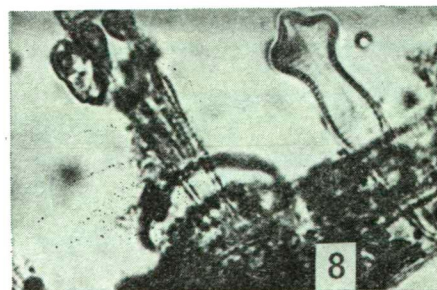
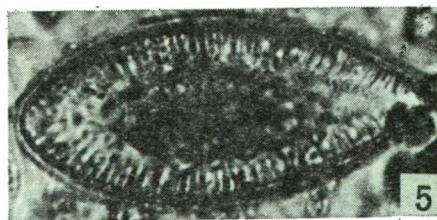
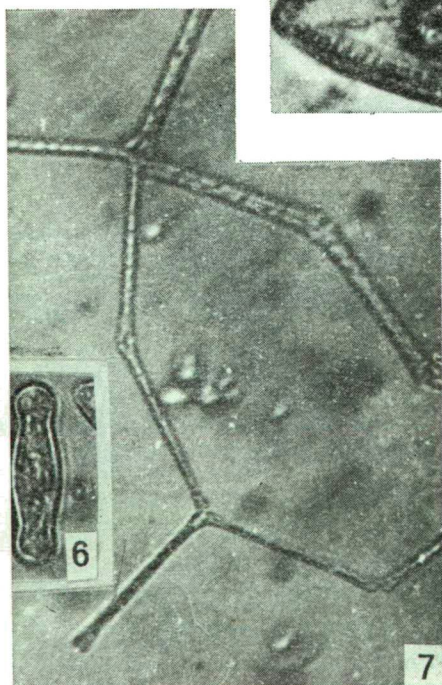
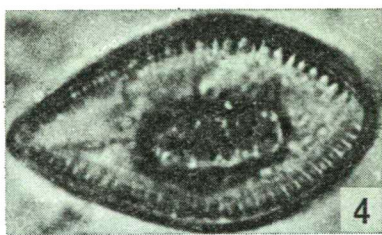
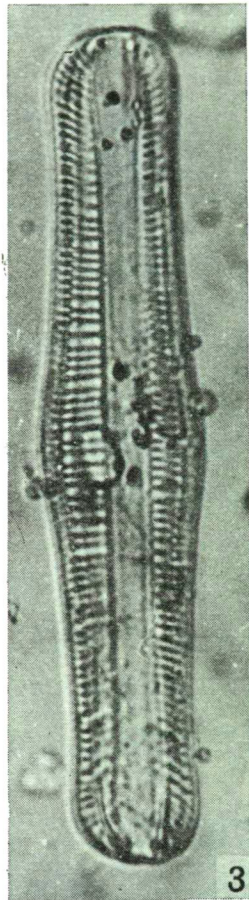
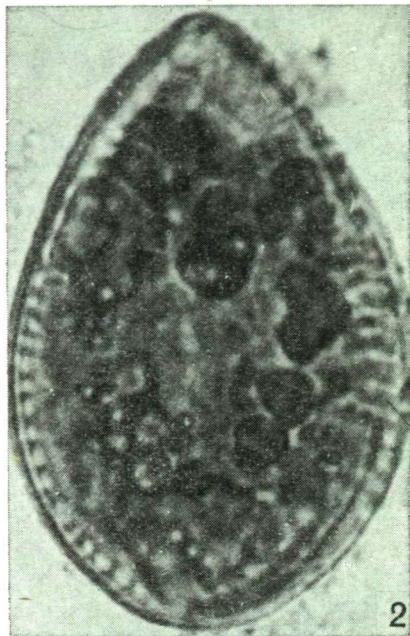
### I. Phylum: Cyanophyta

1. *Gloeocapsa crepidinum* (RABENH.) THUR. K2(3), K4(3), K9(2).
2. *Gloeocapsa turgida* (KÜTZ.) HOLLERB. K2(3), K6(3), K9(3), K12(2).
3. *Gomphosphaeria aponina* KÜTZ. K2—7(3), K12(3), P3(2).
4. *Gomphosphaeria lacustris* CHOD. K4(3), K6—10(3), K12(1).
5. *Aphanocapsa pulchra* (KÜTZ.) RABENH. K4(1), K11(3).
6. *Merismopedia tenuissima* LEMM. K2(3), K4(3), K10(3).
7. *Merismopedia glauca* (EHR.) NAEG. K2(3), K6—10(3), P2(2).
8. *Dactylococcopsis raphidioides* HANS. K1(3), K4(2), K7—13(2), P2(2).
9. *Siphononema spec.* K5(4), K9(4); „talajvirágzás” jellegű.
10. *Rivularia borealis* RICHT. K9(2), K13(3).
11. *Gloeotrichia natans* (HEDW.) RABENH. K12(3), K13(3), P3(2).
12. *Gloeotrichia echinulata* (SMITH) P. RICHT. K6(3), K8(2).
13. *Gloeotrichia pisum* (AGARDH) THUR. K12(4), K13(3).
14. *Gloeotrichia salina* KÜTZ. K2(2), K9(3), P3(3).
15. *Nodularia spumigena* MERT. K1(3), K4(3), K8—9(3), P3(2).
16. *Nostoc spec.* K2—7(2), K11(3).
17. *Anabaena variabilis* KÜTZ. K4(3), K9(2), K12(3), P3(2).
18. *Anabaena catenula* (KÜTZ.) BORN. ET FLAH. K5(2), K8(3).
19. *Anabaena minutissima* LEMM. K2(2), K3(3), K6(2), K13(2).
20. *Anabaenopsis Arnoldii* APTEKARJ K4(3), K12(3).
21. *Anabaenopsis Elenkinii* V. MILLER K4—6(3), K9(2).
22. *Anabaenopsis circularis* (G. S. WEST) WOLOSZ. K3(2), K5(1).
23. *Cylindrospermum stagnale* (KÜTZ.) BORN. ET FLAH. K9(2), K13(3).
24. *Aphanizomenon flos aquae* (L.) RALFS. K2(3), K4—6(3), K9(4).
25. *Spirulina maior* KÜTZ. K1—9(2), K12(2), P2—3(2).
26. *Spirulina laxissima* G. S. WEST K3—8(2), K10—14(3), P3(2).
27. *Spirulina subtilissima* KÜTZ. K3—9(2).
28. *Oscillatoria angustissima* W. ET G. S. WEST K4(2), K9(2).
29. *Oscillatoria subtilissima* KÜTZ. K2—5(2), K8—9(2).
30. *Oscillatoria minima* GICKLH. K3—5(2), K7—9(2).
31. *Oscillatoria planctonica* WOLOSZ. K5—8(2), K12(3).

### I. tábla

1. *Spirotaenia obscura* RALFS 1280:1, 2. *Surirella ovata* KÜTZ. 1950:1, 3. *Pinnularia gibba* f. *subundulata* MAYER 1100:1, 4—5. *Surirella ovalis* BRÉB. 1000:1, 6. *Navicula ventralis* KRASSKE 1100:1, 7. *Asterionella zasuminensis* (CAB.) LUNDH-ALM. 650:1, 8. *Gomphonema acuminatum* EHR. (közelít a var. *coronatum* felé) 700:1





32. *Oscillatoria tenuis* AGARDH K4—6(2), K8—9(3).
33. *Oscillatoria sancta* KÜTZ. GOM. K3—6(2), K8—9(1).
34. *Phormidium frigidum* FRITSCH K1—4(2), K6—8(2), K10—11(2).
35. *Phormidium foveolarum* (MONT.) GOM. K2(2), K6—8(3), K10—12(2).
36. *Phormidium fragile* (MENEGH.) GOM. K5(3), K7—9(2).
37. *Phormidium luridum* (KÜTZ.) GOM. K2—8(2), K11(3), P1—2(3).
38. *Phormidium corium* (AG.) GOM. K3(2), K5(2), K13(3).
39. *Phormidium tenue* (MENEGH.) GOM. K3—7(2), K11—12(2).
40. *Phormidium ambiguum* GOM. K3—7(2), K9(3).
41. *Phormidium papyraceum* (AGARDH) GOM. K4(2), K6(2), K8(2).
42. *Phormidium molle* (KG.) GOM. III. tábla 2. K4—5(3), K9(2).
43. *Lyngbya bipunctata* LEMM. K3(2), K6(3), K9(2), K12(2).
44. *Lyngbya Lagerheimii* (MÖB.) GOM. K2(3), K5(2), K8(2), P(3).
45. *Lyngbya contorta* LEMM. K3(3), K6(2), K9(2), K11(2), P(3).
46. *Lyngbya circumcreta* G. S. WEST K3(3), K5—7(2), K9—12(3), P3(2).
47. *Lyngbya spirulinoides* GOMONT K1—3(2), K6(3), K8(2), P3(2).
48. *Lyngbya spiralis* GEITLER K1—2(2), K4(3), K7(2), P3(2).
49. *Lyngbya limnetica* LEMM. K1(3), K3—4(2), K6—10(2), K12(3), P2(2).
50. *Lyngbya halophila* HANS. K1(2), K4(3), K7(3), K11(2), P3(2).
51. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. K1(2), K2(3), K8(2), K12—13(2), P1(3).
52. *Lyngbya aestuarii* (MERT.) LIEBMANN K1(3), K4(2), K8(2), P3(2).
53. *Lyngbya nigra* AGARDH IV. tábla 4. K3(2), K6(3), K11(2), P3(2).

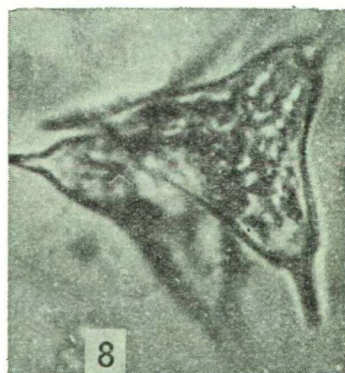
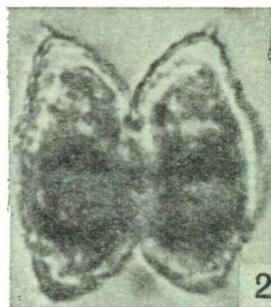
## II. Phylum: Euglenophyta

54. *Euglena longissima* DEFLANDRE K6(2), P3(2).
55. *Euglena acus* (EHR.) DANG. K3(1), K9(3), K12(3), P1(2), P3(2).
56. *Euglena acus* var. *acauda* SWIRENKO K2(3), K6(3).
57. *Euglena proxima* DANG. K1—3(2), K5—8(3), K12(3), P1—3(3).
58. *Euglena limnophila* LEMM. K5(2), K8(3), K11—12(3), P1(2).
59. *Euglena polymorpha* DANG. K1—3(3), K6(2), K9(5), K12(3), P3(2).
60. *Euglena Ehrenbergii* KLEBS K1—2(2), K6(3), K13(2), P1(2).
61. *Euglena oxyuris* SCHMARDT K5(2), K9(3), K12(3), P1(2), P3(3).
62. *Euglena tripteris* var. *crassa* SWIRENKO K6(2), K9—10(2), P3(3).
63. *Lepocinclis ovum* (EHR.) LEMM. K3(2), K7(2), K12(3), P1(2).
64. *Phacus aenigmaticus* DREZ. K3(2), K8(3), K12(3), P3(3).
65. *Phacus pyrum* (EHR.) STEIN K3(5), K9(2), K11(3), P1(3), P3(3).
66. *Phacus acuminatus* STOKES K6(3), K9(2), K12(2), P1(3).
67. *Phacus caudatus* var. *tenuis* SWIRENKO K2(3), K6(3), K9(2), K12(3).
68. *Phacus curvicauda* SWIRENKO K4(2), K13(3).
69. *Phacus alatus* KLEBS III. tábla 5. K6—9(2), K10(3), P2(3).
70. *Phacus triqueter* (EHR.) DUJ. K1—3(2), K8(3), P3(2).
71. *Phacus Wettsteinii* DREZ. K2(2), K4(2), K6—9(2), P3(3).

## II. tábla

1. *Actinotaenium diplosporum* (LUND.) TEIL. 2000:1, 2. *Staurostrum brevispinum* BRÉB. 1000:1, 3. *Selenastrum Bibraianum* REINSCH 650:1, 4. *Colacium cyclopicola* (GICKL.) WORONICH. et POPOVA 900:1, 5. *Trachelomonas scabra* PLAYF. 800:1, 6. *Euastrum dubium* NAEG., fent jobbra: *Tetradon caudatum* (CORDA) HANS. 1400:1, 7. *Navicula lanceolata* (AGARDH) KÜTZ. 1500:1, 8. *Staurostrum spec.* 1600:1





72. *Colacium vesiculosum* EHR. K4(2), K7(3), K11(3), P3(2).
73. *Colacium cyclopicola* (GICKLH.) WORONICH. ET POPOVA II. tábla 4. K1—9(2), K11—13(3), P2(3), P3(3).
74. *Trachelomonas volvocina* EHR. K1—5(2), K9(2), K12(1), P3(2).
75. *Trachelomonas volvocina* var. *subglobosa* (LEMM.) SWIR. K13(2).
76. *Trachelomonas scabra* PLAYF. II. tábla 5. K2—8(2), P3(2).

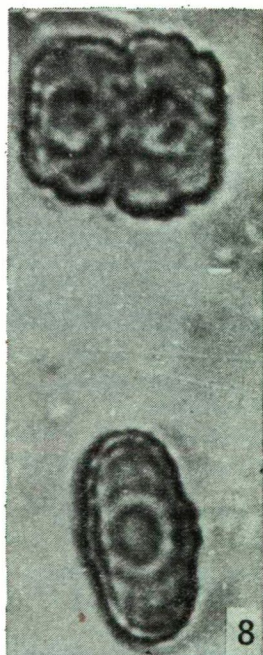
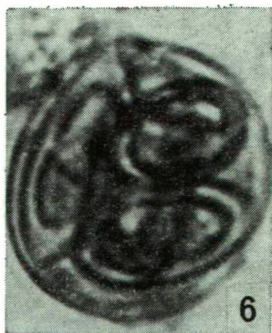
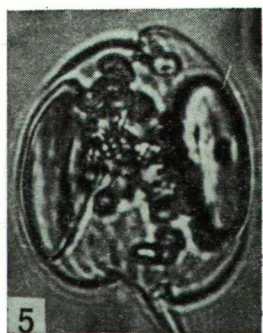
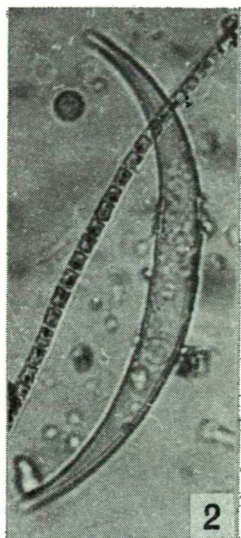
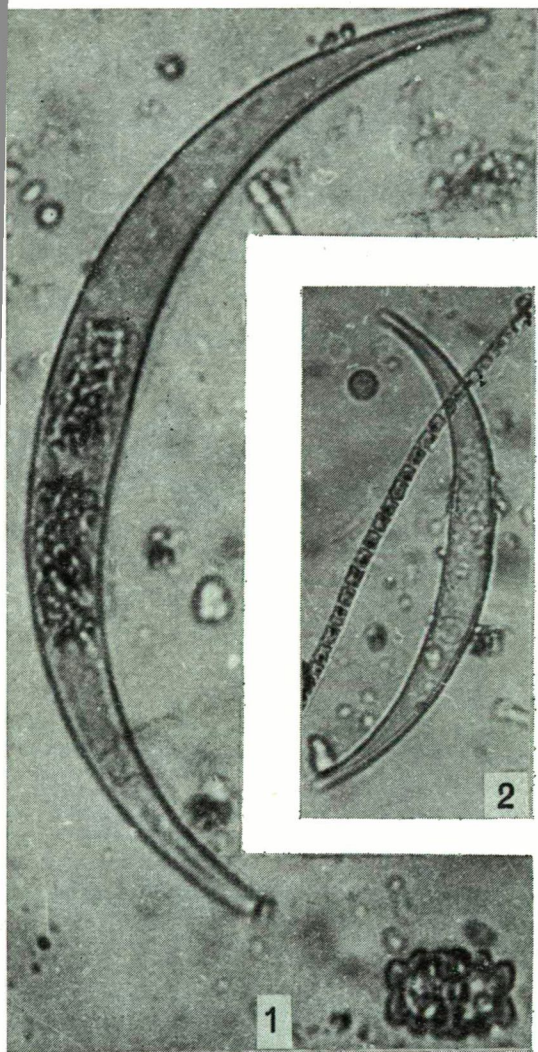
### III. Phylum: Chrysophyta

77. *Ophiocytium capitatum* WOLLE K6(2).
78. *Characiopsis minor* PASCHER K5(2), K9(3), K11(2), P3(2).
79. *Characiopsis saccata* CARTER K4(2).
80. *Tribonema minus* HAZEN K2—5(4), K8—11(4), P3(4).
81. *Tribonema subtilissimum* PASCHER K3—6(4), K9(3), P3(4).
82. *Tribonema spec.* K4(3), K9(2), P3(4).
83. *Vaucheria sessilis* f. *orthocarpa* (REINSCH.) HEER. K3(3).
84. *Dinobryon sertularia* EHR. K4(2), K8(3), P3(3).
85. *Dinobryon divergens* IMH. K1—5(3), K7—11(3), P3(2).
86. *Cyclotella Meneghiniana* KÜTZ. K1—8(3), K12—13(3), P3(3).
87. *Cyclotella comta* (EHR.) KÜTZ. K1—3(2), K9(3), P3(2).
88. *Tabellaria fenestrata* (LYNGB.) KÜTZ. K4—8(3), K11—13(3).
89. *Diatoma vulgare* BORY K1—2(2), K4—5(3).
90. *Fragilaria virescens* RALFS K2(3), K7(1).
91. *Fragilaria virescens* var. *mesolepta* RABENH. K3(2), K7(2).
92. *Fragilaria capucina* DESM. K2—8(2), P1—3(2).
93. *Fragilaria alpestris* KRASSKE K3—4(2), K7—9(3), P3(2).
94. *Synedra ulna* (NITZSCH.) EHR. III. tábla 7. K3—9(2), K11(2).
95. *Synedra capitata* EHR. K3—9(2), K12(3), P3(3).
96. *Synedra affinis* EHR. K5—8(2).
97. *Asterionella zasuminensis* (CABESZ.) LUNDH-ALM. I. tábla 7. K3—8(2), P3(3).
98. *Eunotia lunaris* (EHR.) GRUN. K7(2), K9(3), P1(3).
99. *Eunotia pararella* EHR. K3(3), K7(2), K11—12(3).
100. *Eunotia arcus* EHR. K2(3), K6(2), K9(3).
101. *Eunotia arcus* var. *fallax* HUST. K7(3), K12(2).
102. *Eunotia gracilis* (EHR.) RABENH. K6—7(3).
103. *Cocconeis placentula* var. *lineata* (EHR.) CLEVE K6—7(3).
104. *Achnanthes microcephala* KÜTZ. K5(2), K9(3).
105. *Gyrosigma acuminatum* (KÜTZ.) RABENH. K2(3), K4—5(3), K9(2).
106. *Gyrosigma attenuatum* (KÜTZ.) RABENH. K3(3), K7(2).
107. *Caloneis amphisbaena* (BORY) CLEVE K1—13(2), P2(3).
108. ? *Caloneis alpestris* (GRUN.) CLEVE K11(2).
109. *Neidium dubium* (EHR.) CLEVE K9(3), K11—13(2).

### III. tábla

1. *Closterium porrectum* var. *angustatum* W. et G. S. WEST 400:1, lent jobbra: *Euastrum insulare* (WITTR.) ROY., 2. *Closterium parvulum* NAEG. 500:1, mellette: *Phormidium molle* (KG.) GOM., 3. *Closterium Ehrenbergii*, MENEGH. 200:1, 4. *Closterium ulna* FOCKE 360:1, 5. *Phacus alatus* Klebs 1800:1, 6. *Oocystis Marssonii* LEMM. 1600:1, 7. *Synedra ulna* (NITZSCH.) EHR. 750:1, 8. *Cosmarium humile* (GAY.) NORDST. 1600:1





110. *Navicula hungarica* GRUN. K6(2), K9(3), K11(3).
111. *Navicula salinarum* GRUN. K2(2), K7(3), K10(3).
112. *Navicula lanceolata* (AGARDH) KÜTZ. II. tábla 7. K7(3), K10(3).
113. *Navicula cincta* (EHR.) KÜTZ. K2(4), K7(2), K9(3).
114. *Navicula menisculus* var. *meniscus* (SCHUM.) HUST. K6(1).
115. *Navicula halophila* (GRUN.) CLEVE K6(3), K9(2).
116. *Navicula ventralis* KRASSKE, I. tábla 6. K5(2), K8(2), K10—(3).
117. *Navicula Heufleriana* (GRUN.) CLEVE K5—6(3), K8—9(2).
118. *Navicula occulta* KRASSKE K5(1), K7(3).
119. *Navicula gregaria* Donk. K1—9(2), K11—13(2).
120. *Navicula rhynchocephala* KÜTZ. K2(2), K5(2).
121. *Navicula radiosa* KÜTZ. K4(2), K6—8(2), K13(3).
122. *Pinnularia gibba* f. *subundulata* MAYER I. tábla 3. K1—9(2).
123. *Amphora venata* KÜTZ. K2(3), K4(2), K9(3).
124. *Amphora commutata* GRUN. K2(3), K4(3), K7—9(2).
125. *Cymbella cystula* (HEMP.) GRUN. K1—2(3), K5(3), K6(3).
126. *Cymbella lanceolata* (EHR.) VAN HEURCK K5(3), K6—8(2).
127. *Gomphonema acuminatum* EHR. I. tábla 8. K3(2), K6—8(2).
128. *Gomphonema augur* EHR. K2(3), K7(2), K9(2), P3(2).
129. *Epithemia turgida* (EHR.) KÜTZ. K3(3), K5(2), K7(3), K10(3).
130. *Epithemia ocellata* KÜTZ. K3—8(2).
131. *Epithemia zebra* (EHR.) KÜTZ. K2—4(2), K8(2).
132. *Epithemia zebra* var. *porcellus* (KÜTZ.) GRUN. K5(2), K10(2).
133. *Epithemia argus* KÜTZ. K3(2), K5(3), K12(2).
134. *Epithemia intermedia* FRICKE K6(3), K10(2), K13(3).
135. *Rhopalodia gibba* (EHR.) O. MÜLL. K1—4(2), K6(2), K10(3).
136. *Hantzschia amphioxys* f. *capitata* HUSTEDT K3(3), K9—10(3).
137. *Bacillaria paradoxa* GMEL. K4(3), K8(2).
138. *Nitzschia capitellata* HUST. K2(3), K5(3), K8—11(2).
139. *Nitzschia acicularis* W. SM. K2(2), K12(3), P2(2).
140. *Nitzschia vermicularis* (KÜTZ.) GRUN. K1—2(3), K4—6(3).
141. *Nitzschia palea* (KÜTZ.) W. SMITH K2(3), K5(3), K12(2).
142. *Nitzschia hungarica* GRUN. K2(3), K5(3), K9(2).
143. *Nitzschia gracilis* HANTZSCH. K4(3), K9—13(2).
144. *Nitzschia sigmoidea* (EHR.) SMITH K2(3), K4(2).
145. *Cymatopleura solea* BRÉB. IV. tábla 2. K2(3), K6—10(3).
146. *Surirella ovata* KÜTZ. I. tábla 2. K1—8(2), K11—13(3).
147. *Surirella ovalis* BRÉB. I. tábla 4—5. K3(2), K12—13(2).
148. *Surirella ovata* var. *salina* (W. SM.) HUST. K5(2), K8(2).
149. *Surirella peisonis* PANTOCSEK K3(3).

#### IV. Phylum: Pyrrophyta

150. *Peridinium palatinum* LAUTERB. K2(2), K4(2), K12(3).

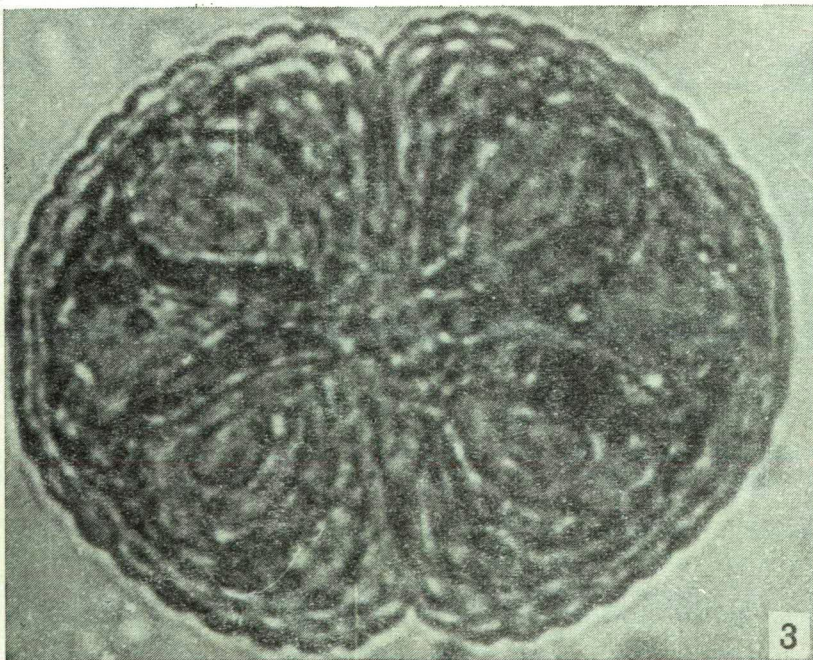
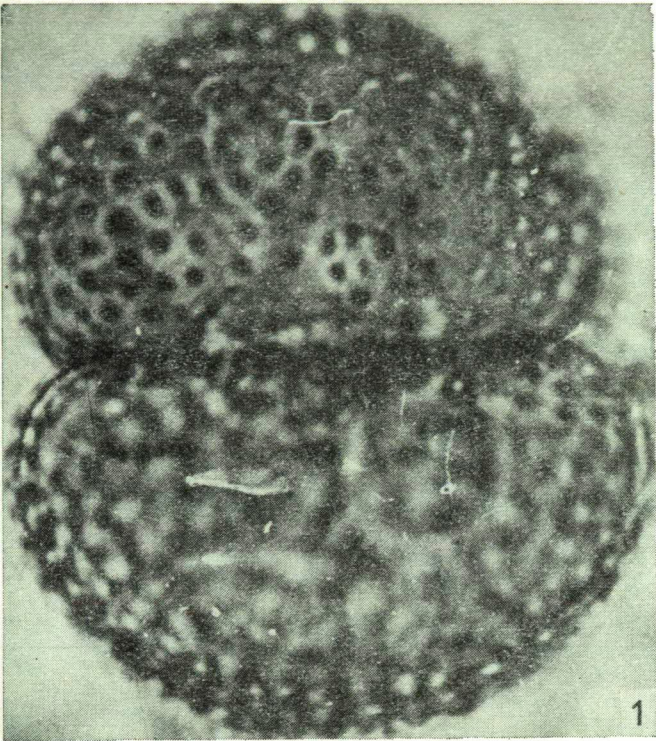
#### V. Phylum: Chlorophyta

151. *Eudorina elegans* EHRENBURG K5(3), K12(3).
152. *Schroederia setigera* (SCHROED.) LEMM. K7(2).
153. *Characium ensiforme* HERMANN K2(2), K5(3), K9(2).

#### IV. tábla

1. *Cosmarium logiense* BISS. 1450:1, 2. *Cymatopleura solea* (BRÉB.) W. SM. 1000:1, 3. *Cosmarium hornavanense* var. *dubovianum* (LÜTK.) RŮŽIČKA, 1300:1, 4. *Lyngbya nigra* AGARDH, 1300:1



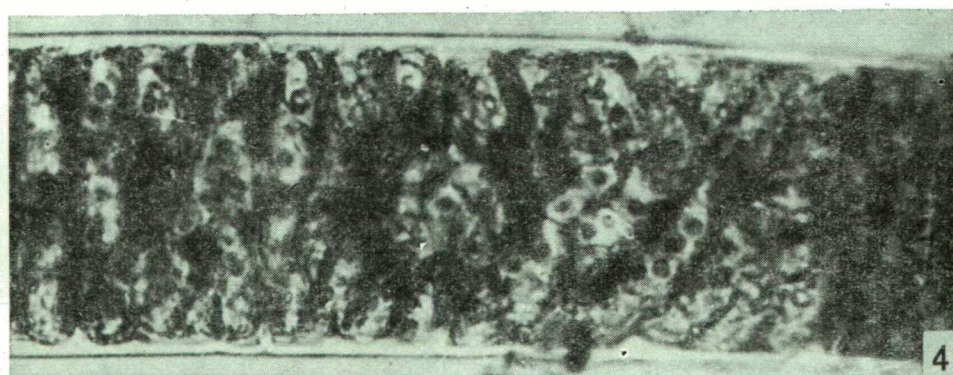
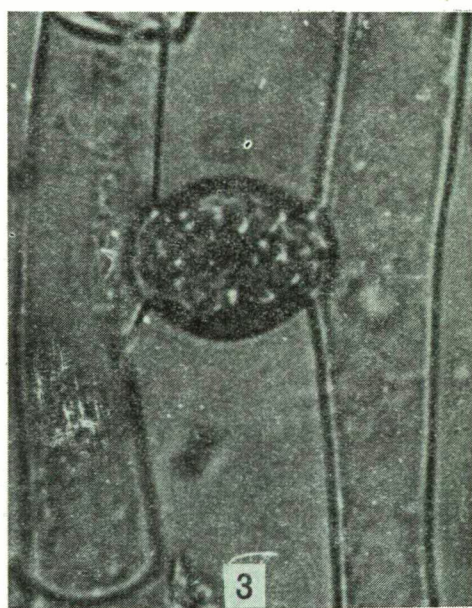
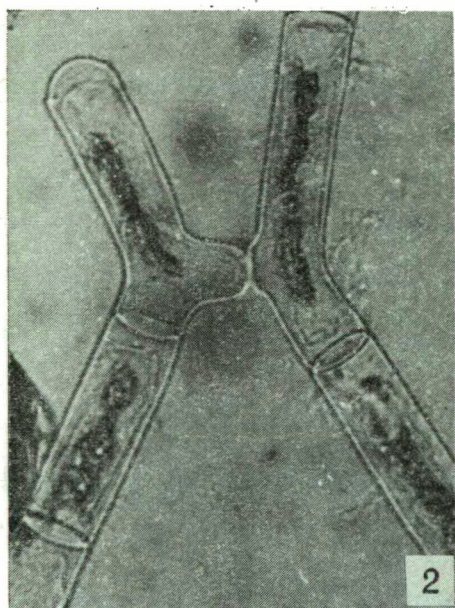
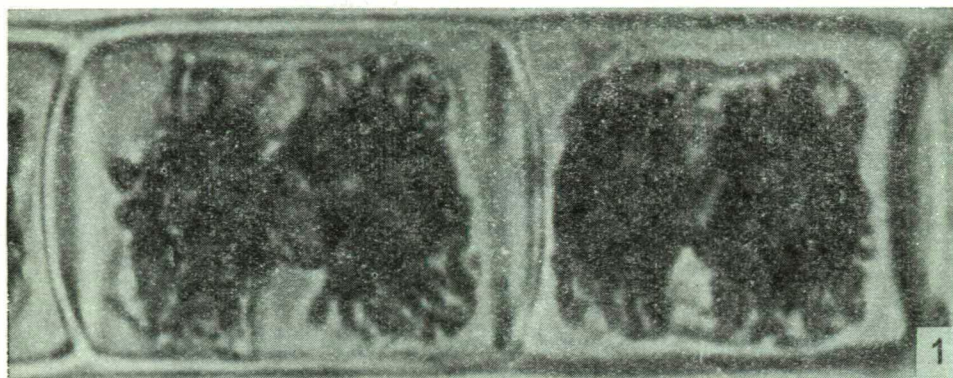


154. *Chlorangiopsis minor* KORSCHIKOV K2(2), K9(3).
155. *Chlorangiopsis piriformis* KORSCH. K5—6(2), K9(5) „vízvirágzás”.
156. *Pediastrum simplex* (MEYEN) LEMM. K2—4(3), K10—13(2).
157. *Pediastrum duplex* MEYEN K4(3), K7—8(2), K11—13(2).
158. *Pediastrum Boryanum* (TURP.) MENEGH. K1(3), K4(3), K7(3).
159. *Pediastrum tetras* var. *excisum* RABENH. K3(3), K5(3), K8(2).
160. *Botryococcus Braunii* var. *horridus* HANSG. K6(3).
161. *Oocystis elliptica* W. WEST K2(1), K6(3), K10—13(2).
162. *Oocystis lacustris* CHODAT K2(2), K6—10(3).
163. *Oocystis solitaria* WITTR. K2(2), K6(3), K9(2).
164. *Oocystis Marssonii* LEMM. III. tábla 6. K2—6(2), K11—14(2).
165. *Oocystis macrospora* (TURNER) BRUNNTHALER K12(2), K14(2).
166. *Tetraëdron triangulare* KORSCHIK. K6(3).
167. *Tetraëdron caudatum* (CORDA) HANSG. II. tábla 6. K7—9(3), K11—14(3)
168. *Tetraëdron hastatum* (RABENH.) HANSG. K3(2), K7(2).
169. *Tetraëdron incus* G. M. SMITH K5(3), K12—14(2).
170. *Tetraëdron minimum* (A. BRAUN) HANSG. K2(2), K6(3), K14(2).
171. *Scenedesmus acuminatus* (LAGERH.) CHODAT K6(3), K9—14(2).
172. *Scenedesmus ecornis* (RALFS) CHODAT K4—6(2), K9—14(3).
173. *Scenedesmus ecornis* var. *disciformis* CHODAT K4(3), K6(3).
174. *Scenedesmus denticulatus* var. *linearis* HANSG. K10—13(2).
175. *Scenedesmus acutus* MEYEN K3(2), K5—6(2), K9(3), K12(3).
176. *Scenedesmus quadricauda* var. *quadrispina* (CHOD.) G. M. SMITH K4—6(2).
177. *Actinastrum Hantzschii* LAGERH. K2—5(2), K8—9(3), P3(2).
178. *Crucigenia rectangularis* (A. BRAUN) GAY K2(3), K10—14(2).
179. *Crucigenia quadrata* MORREN K2(3), K5(2), K8(3), K12—14(2).
180. *Selenastrum Bibraianum* REINSCH II. tábla 3. K3—8(2), K11(2).
181. *Kirchneriella lunaris* (KIRCHN.) MOEB. K2(2), K6(3).
182. *Dictyosphaerium pulchellum* WOOD K4(3), K9—14(2).
183. *Dictyochloris reniformis* KORSCHIK. K1(3), K4(2).
184. *Ankistrodesmus falcatus* (CORDA) RALFS K2(2), K6(3), K12(3).
185. *Ankistrodesmus convolutus* CORDA K2(2), K6(3), K14(2).
186. *Ankistrodesmus angustus* BERN. K6(2), K12(3), K14(3).
187. *Ankistrodesmus lacustris* (CHOD.) OSTENF. K2(2), K6(3).
188. *Ankistrodesmus pseudomirabilis* KORSCHIK. K6(2), K14(3).
189. *Coelastrum microporum* NAEG. K6(2), K12—14(2).
190. *Nephrochlamys allanthoidea* KORSCHIK. K2(2), K5(3), K14(2).
191. *Enteromorpha intestinalis* (L.) GREVILLE K3(4).
192. *Ulothrix tenerrima* KÜTZ. K6(2), K9(2), K11—14(2).
193. *Uronema confervicolum* LAGERH. K2—6(3), K9(2), K14(3).
194. *Hormidium nitens* MENEGH. em. KLEBS K3—7(2), K9(2), K12(2).
195. *Hormidium flaccidum* A. BRAUN sens. strict. K8(3), K14(2).
196. *Hormidiopsis crenulata* (KÜTZ.) HEERING K8(2), K12—13(2).
197. *Stigeoclonium fasciculare* KÜTZ. K3—8(4), K12—14(3), P3(4).
198. *Stigeoclonium subuligerum* KÜTZ. K4(3), K10—11(3), K14(4).
199. *Stigeoclonium lubricum* KÜTZ. K3(3), K11—14(3).

#### V. tábla

1. *Zygnema Hausmannii* (DE NOT.) CZURDA 2000:1, 2. *Mougeotia laevis* (Kg). ARCH. gátolt konjugációja 400:1, 3. *Mougeotia laevis* sikeres konjugációja 750:1, 4. *Spirogyra setiformis* (ROTH) KÜTZ. 500:1





200. *Stigeoclonium flagelliferum* KÜTZ. K2(3), K8(3), K11—14(3).
201. *Stigeoclonium polymorphum* (FRANKE) HEERING K5(3), K9(3).
202. *Stigeoclonium setigerum* KÜTZ. K5(3), K14(2).
203. *Stigeoclonium Huberi* HEERING K2(3), K6(2), K9(2), K14(3).
204. *Gonatoblaste rostrata* HUBER K9(2) K12—14(3).
205. *Oedogonium cardiacum* WITTR. SEC. HIRN. K8(3), K14(2).
206. *Cladophora fracta* KÜTZ. ampl. BRAND. K1—14(4), P1—3(4).
- Classis: *Conjugatophyceae*
207. ? *Mesotaenium de greyi* TURN. K3(2), K11(2).
208. *Roya obtusa* (BRÉB.) W. et G. S. WEST K4(2), K9(2).
209. *Spirotaenia obscura* RALFS I. tábla 1. K2—4(3), K7(3), K14(3), P3(2).
210. *Actinotaenium diplosporum* (LUND.) TEIL, II. tábla 1. K2(2), K4—6(3), K9(2), K14(3).
211. *Actinotaenium pinicolum* K. ROSA K8(2), K12(3).
212. ? *Netrium oblongum* (DE BARY) LÜTKEM. K10(2).
213. *Netrium digitus* (EHR.) ITZ. et ROTHE K2(2), K7(1).
214. *Closterium venus* KÜTZ. K2(2), K6(3), K14(3).
215. *Closterium parvulum* NAEG. III. tábla 2. K2—5(2), K8(3).
216. *Closterium Ehrenbergii* MENEGH. III. tábla 3. K4—6(2), K10(2), K14(3).
217. *Closterium moniliferum* (BORY) EHRENB. K1—9(2), K11—14(2).
218. ? *Closterium calosporum* WITTR. K7(2), K13(2).
219. *Closterium abruptum* W. WEST K3(2), K5(2), K12(3).
220. *Closterium acerosum* (SCHRANK.) EHRENB. K1(2), K4—6(2).
221. *Closterium lanceolatum* KÜTZ. K1—4(2), K8(2), K14(2).
222. *Closterium ulna* FOCKE III. tábla 4. K3—5(2), K9—13(3).
223. *Closterium gracile* BRÉB. K1(3), K4—7(2), K11—14(2), P3(2).
224. *Closterium Kützingii* BRÉB. K2-7(2), K11-13(2), P1-3(2).
225. *Closterium diana* EHRENB. K4(2), K6(3), K9(2).
226. *Closterium intermedium* RALFS K4(2), K11—14(2).
227. *Closterium porrectum* var. *angustatum* W. et G. S. WEST III. tábla 1. K2(2), K5—9(2), K11—14(2).
228. *Pleurotaenium trabecula* (EHR.) NAEG. K4(2), K9—12(2).
229. *Euastrum dubium* NAEG. II. tábla 6. K2(2), K5—9(2), K11(3).
230. *Euastrum erosum* LUND. K2(1), K6(1), K11—14(2).
231. *Euastrum insulare* (WITTR.) ROY. III. tábla 1. K9—12(2).
232. *Cosmarium sphagnicolum* W. et G. S. WEST K2(2), K6(2).
233. *Cosmarium hornavanense* var. *dubovianum* (LÜTK.) RŮŽIČKA IV. tábla 3. K3(2), K6—12(2), K14(3).
234. *Cosmarium granatum* BRÉB. K1—3(2), K5—8(2), K11—12(2), K14(2).
235. *Cosmarium abruptum* LUNDELL K2(2), K6(3), K9(2), K12—14(2).
236. *Cosmarium reniforme* (RALFS) ARCH. K4—6(2), K12(3).
237. *Cosmarium subcrenatum* HANTZSCH. K5(2), K9(2), K12(2).
238. *Cosmarium undulatum* CORDA K1—5(2), K7—9(2), K11—14(2).
239. *Cosmarium Ralfsii* BRÉB. K3(2), K5—7(2).
240. *Cosmarium depressum* (NAEG.) LUND. K4—7(2), K11—14(2).
241. *Cosmarium polygonum* (NAEG.) ARCH. K6(2), K11(2).
242. *Cosmarium Brebissonii* MENEGH. K3(2), K6—8(2), K14(2).
243. *Cosmarium logiense* BISS. IV. tábla 1. K3—8(2), K11—13(2).
244. *Cosmarium margaritifera* MENEGH. K1—9(2), K12—14(2), P1—3(2).
245. *Cosmarium humile* (GAY.) NORDST. III. tábla 8. K3—8(2), K12(2).



246. *Cosmarium botrytis* MENEGH. K2(2), K5(3), K11—14(2), P2(2).
247. *Cosmarium notabile* f. *media* GUTW. K11(2).
248. *Cosmarium venustum* var. *majus* WITTR. K5(2), K11(2).
249. *Cosmarium subquadrans* W. et G. S. WEST K7(2), K12(2).
250. *Cosmarium Reinschii* ARCH. K5(2), K9—11(2).
251. *Staurostrum Manfeldtii* DELP. K3—8(2), K12—14(2).
252. *Staurostrum brevispinum* BRÉB. II. tábla 2. K3(2), K5—8(2).
253. *Staurostrum alternans* BRÉB. K12(2), K14(2).
254. *Staurostrum orbiculare* RALFS K3—5(2), K9(3), K12—14(2).
255. *Staurostrum spec.* II. tábla 8. K3—8(2), K11—13(2), P3(2).
256. *Zygnema stagnale* (HASS.) KÜTZ. K2—5(2), K8—9(3), K12—13(4).
257. *Zygnema Hausmannii* (DE NOTARIS) CZURDA comb. nov. V. tábla 1. K5(4), K8(4), K12—14(4).
258. *Zygnema mirabile* (W. et G. S. WEST) CZURDA K8(4), K12(4).
259. *Zygnema chalybdospermum* HANS. K3(4), K12—14(4).
260. *Zygnema cruciatum* (VAUCH.) AGARDH. K3(2), K5(2), K9(4), K12(3).
261. *Mougeotia laevis* (KÜTZ.) ARCHER V. tábla 2—3. K7(3), K9(4), K11—14(4).
262. *Mougeotia delicata* BECK K6(4), K7(3), K9(3), K13—14(4).
263. *Mougeotia tenerrima* G. S. WEST K5(4), K6(4), K9(4), K13—14(4).
264. *Spirogyra setiformis* (ROTH) KÜTZ. V. tábla 4. K5—11(4).
265. *Spirogyra majuscula* (KÜTZ.) CZURDA K5(4), K6(3), K9(4).
266. *Spirogyra longata* (VAUCH.) CZURDA K3(4), K5(4), K7(3), P3(4).
267. *Spirogyra areolata* LAGERH. K3—9(4), K11—14(4), P1—3(4).
268. *Spirogyra stictica* (ENGL.) WILLE K6(4), K9(4).
269. *Spirogyra decimina* (MÜLL.) CZURDA K6—7(4), P3(4).
270. *Spirogyra tenuissima* (HASS.) KÜTZ. K2—6(4), K13(4), P3(4).
271. *Chara spec.* K1—14(4).

## 2. Fiziológiai megfigyelések

A károsodások iránya és mértéke az egyes taxonoknál többnyire eltérő volt, ami fiziológiai megfigyelésekre ösztönzött. Az ily irányú különbségek nemcsak speciesek és genusok között, hanem olykor speciesen belül is észlelhetők voltak. A genusok közötti különbség a *Closterium* és a *Cosmarium* között szinte szélsőséges mértékűnek tűnt. A *Closterium* speciesek egyedei között csak igen ritkán volt észlelhető károsodás nélküli sejt, viszont a *Cosmarium* specieseken belül az egyedek többsége mindig jelentősebb károsodás nélkül maradt. Persze a genusok speciesei között is voltak különbségek.

A *Closterium* genusban a *Closterium ulna* bizonyult legkönnyebben és legnagyobb mértékben ozmotikusan károsodónak. A III. tábla 4. mikrofelvételén jól látható, hogy a plazma, illetve a kloroplasztisz megmaradó állománya két kis tojás alakú képletbe zsugorodott, s e képletek a sejt két felének megfelelően nem egymás mellett, hanem a pólusok felé eltolódva helyezkednek el. Becslés szerint ilyen képet mutatott átlagosan e species egyedeinek több mint 50%-a, sérüléstől teljesen mentesnek pedig vizsgálataim során egyetlen egyed sem találtam. Ozmotikusan igen erősen károsodónak mutatkozott a *Closterium parvulum* is, teljesen plazmaszerkezet nélküli „üres” sejtet (III. tábla 2. mikrofelvétel) a begyűjtött élő anyagban legalább 25%-os gyakoriságúnak találtam. Utána következett a *Closterium porrectum* var. *angustatum* (III. tábla 1. mikrofelvétel), amely észlelt egyedeinek 20—25%-át a képen látható károsodásúnak mutatta. Plazmaroncs nélküli sejt viszont csak igen ritkán

volt található. A talált *Closterium* speciesek között a károsító hatásokkal szemben leginkább toleránsnak látszott a *Closterium Ehrenbergii* (III. tábla 3. mikrofelvétel). A képen látható sejtet a plazma teljesen kitölti, egészen plastisa sem roncsolódott el, s a pyrenoid képletek néhol még a helyükön láthatók. A károsodásnak csak ilyen fokát mutatta az egyedeknek kb. 60%-a.

A *Cosmarium* speciesek között a plazmolízis roncsolásaival, lezióival szemben leginkább intaktnak látszott a *Cosmarium hornavanense* var. *dubovianum* (IV. tábla 3. mikrofénykép). Átlagban az egyedek 50–60%-a ilyen képet mutatott. „Üres” sejtet nem láttam. Az ozmotikus roncsolódás (lézió) a *Cosmarium granatum* esetében legalább 15–20% gyakoriságú volt, a *Cosmarium logiense* (IV. tábla 1. mikrofénykép) és a *Cosmarium humile* körében pedig csak 1–2%-ban jelentkezett. Eléggé toleráns természetűnek mutatkozott a plazmolitikus roncsolódással szemben a *Spirotaenia obscura* és az *Actinotaenium diplosporum* is (I. tábla 1., ill. II. tábla 1. mikrofelveletek). Az ozmotikus károsodást experimentálisan is ellenőriztem. E fiziológiai kísérletekből most csak két adatot említek. 1. A Kiszéti-tóból 1977. X. 12-én vett vízpróbák élő anyagát nagy sókoncentrációjú szikes vízbe helyeztem, amelyet néhány nappal korábban a Kardoskút-pusztaközponti Fehér-tóból hoztam. E tó vizében nyári és őszi időszakban a  $\text{Na}^+$  több ezer mg/l mennyiségben szerepel (1964. VII. 15-én pl. 32 200 mg/l  $\text{Na}^+$ -t tartalmazott). E vízben a *Cosmarium hornavanense* var. *dubovianum* gyakran előforduló egyedei is többségükben néhány nap múlva ozmotikusan károsodtak. Csak kivételesen fordult elő nem károsodott sejt. 2. A *Mougeotia laevis* a Kiszéti-tóban ugyancsak X. 12-én fonalcsoportokat alkotott. Ezek a Fehér-tó koncentrált szikes-szódás vizében ugyancsak károsodtak. Plazmaanyaguk zsugorodott, s ivaros folyamataik sem mehettek végbe. (V. tábla 2. mikrofelvétel.) A képen látható, hogy az egyik fonal kopuláló sejtje fejlesztett kopulációs tömlőt, a másiknál viszont ez gátolt maradt. A Kiszéti-tó kevésbé szikes vizében viszont a kopuláció sikeresen végbement (V. tábla 3. mikrofelvétel).

#### IV. Az eredmények rövid megvitatása, következtetések

Az előbbiekben érintőlegesen ismertetett fiziológiai megfigyelések és kísérletek a *Conjugatophyceae* kategóriájában szemléletesen mutatják, hogy a Kiszéti-tóba a Duna vizével bekerülő algaszervezetek különböző taxonjai a nagyobb sókoncentráció hatására plazmolitikus károsodást szenvednek. Felmerül a kérdés: mire vezethető vissza élettani szempontból a többnyire feltűnő ozmotikus károsodás?

Bizonyos, hogy az egyes taxonok egyedeinek életkora és pillanatnyi fiziológiai állapota itt szerepet játszik. Ennek mikéntje azonban ismeretlen, illetve még kevésbé kutatott. Ugyanakkor kétségtelen tény, hogy a *Closterium* speciesek többségükben jóval érzékenyebbek a *Cosmarium* fajainál. Azonnal felmerülhet a gondolat, hogy a plazmolitikus károsodás mértékét befolyásolhatja a sejt alakja, illetve pontosabban: a tömeg- és a felületnagyság aránya is. A karcsúbb *Closterium* sejtjei azonos plazmatömegre számítva nagyobb felületet képviselnek, mint a viszonylag zömök *Cosmarium* sejték, s így a plazmolizálódásnak nagyobb lehetőséget nyújtanak. E feltételezést támogatja a szélesnek mondható *Closterium Ehrenbergii* viszonylag csökkentebb mérvű ozmotikus károsodása is. Viszont az igen karcsú *Closterium porrectum* var. *angustatum* egyedei között azonos időpontban ritkán roncsolódás nélküli sejt is előfordult, s ez nem engedi kizárni annak lehetőségét, hogy e folyamatokban genetikai különbségek is szerepelhetnek.

Az elmondottakból legalább két következtetés vonható le:

1. A különböző algataxonok eltérő toleranciája a nagyobb sókoncentrációval

és lúgossággal szemben nemcsak az életkor, a pillanatnyi fiziológiai állapot és a tömeg felület-arányának függvénye lehet, hanem a morfológiai alapon megkülönböztetett species vagy variáció körén belüli biotípusos, azaz genetikai különbségeknek is. Ez egyik oka lehet annak, hogy a különböző auktorok egyazon morfológiai alga-speciesre vagy variációra is eltérő minősítést adnak a sókoncentrációt vagy lúgosságot túrás tekintetében. Korábbi tapasztalataink alapján következtetni lehet arra is, hogy valamely morfológiai taxonon belül biotípusos különbségek okozhatják a szaporítási-rendszerbe való besorolás olykor feltűnő különbségeit.

2. A biológiai vizminősítés alkalmával nemcsak azt kell vizsgálni, hogy valamely taxont a különböző auktorok indikátornak tartják-e, hanem azt is, hogy egyedei, sejtjei életképesek-e, fiziológiailag milyen állapotban vannak, pl. ozmotikusan nem károsodottak-e.

## IRODALOM

- [1] BOURRELLY, P.: Quelques algues d' eau douce du Canada. *Int. Rev. Ges. Hydrobiol.* 51: 45—126, 1966.
- [2] BRUNNTHALER, J.: *Protococcales*. Pascher's Süssw. 5: 52—205, 1930.
- [3] DEDUSZENKO-SEGOLEVA, N. T., HOLLERBACH, M. M.: *Xantophyta*. *Akad. Nauk. Sz. Sz. Sz. R.* p. 5—271, 1962.
- [4] FJERDINGSTAD, E.: Taxonomy and saprobic valency of benthic Phytomicro-organismus. *Int. Rev. d. Ges. Hydrobiol.* 4: 475—602, 1965.
- [5] GEITLER, L.: *Cyanophyceae*. Pascher's Süssw. 12: 1—481, 1925.
- [6] HOLLERBACH, M. M., KOSZINSZKAJA, E. K., POLJANSZKIJ, I. I.: Sinezelenije vodoroszli. *Opr. Preh. Vodoroslej Sz. Sz. Sz. R.* 2, 1953.
- [7] HORTOBÁGYI, T.: A Tisza „Nagyfa”-holtágának phytoplanktonja kvalitatív vizsgálata. *Qualitative Untersuchung des Phytoplanktons des Toten Armes „Nagyfa” der Tisza. Folia Cryptogamica* 3, 1939.
- [8] HUBER-PESTALOZZI, G.: *Chrysophyceen, Heteroconten*. *Das Phytopl. des Süssw.* 2 (Die Binnengewässer), 1950.
- [9] HUBER-PESTALOZZI, G.: *Peridineen*. *Das Phytopl. des Süssw.* 3, 1950.
- [10] KISS, I.: A Kakasszéki szikes tó mikrovegetációja. *Die Mikrovegetation des Natronsees bei Kakasszék. Szegedi Tanárképző Főisk. Tudományos Közleményei* p. 55—94, 1970.
- [11] KOL, E.: Zur Hydrobiologie eines Natronsees bei Szeged in Ungarn. *Vhr. der Intern. Ver. f. theor. und Angew. Limn.* 5, 1931.
- [12] KORSCHIKOW, O. A.: *Vizmacnik prsnovodnih vodoroslej Ukrainskoj R. S. R.* 5., *Protococcineae*, Kijev, 1953.
- [13] POPOVA, T. G.: *Trachelomonas, Strombomonas, Eutreptia, Euglena*. *Flora Szporovih rasztenij Sz. Sz. Sz. R.* 8: 1966.
- [14] POPOVA, T. G., SZAFONOVA, T. A.: *Evglenovije vodoroszli*. *Flora Szpor. rasztenij Sz. Sz. Sz. R.*, *Akad. Nauk. Sz. Sz. R.* 9/2: 1976.
- [15] ROSA, K.: *Actinotaenium pinicolum species nova*. *Preslia* 31: 1959.
- [16] RŮŽIČKA, J.: *K otázce Cosmarium ochthodes Nordest*. *Preslia* 24: 1952.
- [17] SIEMINSKA, J.: *Chrysophyta II. Bacillariophyceae Okrzemki*. *Flora Slodkovodna Polski*, Warszawa, 1964.
- [18] STARMACH, K.: *Cyanophyta-Sinice, Glaucophyta, Glaukofity*. *Flora Slodkovodna Polski*, Warszawa, 1966.
- [19] SZEMES, G.: *Die Pflanzenwelt des Szelider Sees*. In Donázy: *Das Leben des Szelider Sees*, *Akadémiai Kiadó*, Budapest 1959.
- [20] THOMASSON, K.: Nahuel Huapi. Plankton of some lakes in Argentine National Park. *Acta Phytogeographica Suecica* 42, Uppsala 1959.
- [21] THOMASSON, K.: *Araucanian lakes*. *Acta Phytogeogr. Suec.* 47, 1963.
- [22] THOMASSON, K.: Notes on algal vegetation of lake Kariba. *Nova Acta Reg. Soc. Scient. Upsalien-sis ser. 4*, 19/1. 1965.
- [23] UHERKOVICH, G.: *Die Scenedesmus Arten Ungarns*. *Akadémiai Kiadó* 1966.
- [24] W. WEST and G. S. WEST: *A monograph of the British Desmidiaceae*, I. 1904, II. 1905, III. 1908, IV. 1912.
- [25] VODENICAROV, D., DRAGANOV, Sz. T., TEMNISKOVA, D.: *Vodoraszli. Flora na Bulgarija, „Narodnaja Proszveta”*, Szofija 1971.
- [26] A Kiskunsági Nemzeti Park Tanácsának jegyzőkönyve az 1977. XI. 1-én tartott ülésről.

# UNTERSUCHUNG DER OSMOTISCHEN SCHÄDIGUNG DER ALGENFLORA UND EINIGER TAXONE IN DEN NATRONSEEN BEI SZABADSZÁLLÁS

I. Kiss

Verfasser konnte anlässlich der Untersuchung der Algenflora im Kistréti See und im Papszik-See westlich der Gemeinde Szabadszállás im Zwischenstromland zwischen Donau und Theiss im Jahre 1976/77 insgesamt 271 Spezies — bzw. innerhalb dieser Taxone — nachweisen. In dieser ungewöhnlich reichen Algenflora fanden sich häufig Taxone, die während seiner über 40-jährigen Forschungen aus Natrongewässern niemals zum Vorschein gekommen waren. Allerdings wiesen besonders die Vertreter der *Desmidiaceae* meistens verschiedene schwere osmotische Schädigungen (Plasmolyse, Plasmadestruktion) auf. Ursache: In den Natronsee war zeitweise durch einen Kanal auch Donau-Wasser eingeströmt. Bei der Aufzählung der Spezies ist der Kistréti See mit K und der Papszik-See mit P bezeichnet. Die unmittelbar dahinter stehenden arabischen Ziffern (1—14. bzw. 1—3) bezeichnen das Datum der Probenentnahme (s. ungarischer Text). Die nachfolgende arabische Ziffer steht in Klammern und deutet die quantitativen Verhältnisse an; und zwar: (1)=sehr selten, (2)=sporadisch, (3)=häufig, (4)=massenhaft vorkommend und (5)=einmal oder mehrmals eine „Wasserblüten“-Massenproduktion verursachend. Verfasser nahm wahr, dass die meisten *Closterium*-Arten höheren Salzkonzentrationen und der Alkalität gegenüber weitaus empfindlicher sind als die Vertreter der *Cosmarium*. Diese sind aus dem Wasser der Donau in die Seen gelangt. Die Plasmazertrümmerung kann auch unter den Individuen ein und desselben Taxons abweichend sein, je nach dem Lebensalter, dem momentanen physiologischen Zustand und den vermutlichen biotopischen Verschiedenheiten. Aus diesen Tatsachen lassen sich laut Absicht des Verfassers mindestens zwei Schlussfolgerungen ableiten: 1. Die einzelnen Algntaxone können — je nach dem Lebensalter, dem physiologischen Zustand, der relativen Grösse der Zelloberfläche, aber vermutlich auch nach ihren biotopischen (genetischen) Unterschieden — den ungünstigen Umweltfaktoren gegenüber eine abweichende Toleranz zeigen. 2. Bei der biologischen Wasserqualifizierung muss nicht nur darauf geachtet werden, ob irgendein Organismus ein Indikator ist, sondern auch, ob er nicht geschädigt ist. Aus diesem Grunde dürfen derartige Untersuchungen nur an lebendem Material erfolgen.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДОРΟΣЛЕЙ СОЛОНЧАКОВЫХ ОЗЕР МЕСТНОСТИ САБАДСАЛЛАШ И ОСМОТИЧЕСКОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ТАКСОНОВ

И. Кисс

Изучая водоросли озер Кишрети и Папсик, расположенных на западной окраине села Сабадсаллаш, в междуречье Дуная и Тисы, в 1976—77 гг. мы обнаружили 271 вид водорослей, а также таксоны, находящиеся в этих видах водорослей. В этих исключительно богатых водорослях мы часто находили такие таксоны, которые в ходе исследований в течение более сорока лет не наблюдались в солончаковых водах. Однако представители *Desmidiaceae* в большинстве случаев являлись причиной различных осмотических повреждений (деструкция плазм плазмолитических). Это объясняется тем, что в солончаковое озеро по каналу иногда проникала вода Дуная. В перечне видов название озера Кишрети дается сокращенно — «К», а озеро Папсик — «П». Арабские цифры, стоящие непосредственно за ними (1—14 и 1—3), указывают дату взятия воды для анализа (см. венгерский текст). Последующие за ними арабские цифры указывают на количественные условия, а именно: (1) — очень редко, (2) — спорадически, (3) — часто, (4) — массово, (5) — единичное или повторяющееся массовое «цветение воды». Мы наблюдали, что большинство видов *Closterium* намного чувствительнее к большему количеству концентрации соли и щелочи, чем представители *Cosmarium*. Они попали в озеро из воды Дуная. Деструкция плазм может быть разной даже у индивидов одного и того же таксона в зависимости от возраста, биологического состояния в данный момент и предполагаемых биотипных различий. По мнению автора, из этих фактов можно сделать по крайней мере два вывода: 1. разные таксоны водорослей могут проявлять разную степень выносливости при неблагоприятных условиях среды, в зависимости от их возраста и биологического состояния, от относительной величины плоскости клетки, а также от генетических различий биотипов; 2. при биологической характеристике воды нужно учитывать не только то, является ли организм индикатором, но и то, не поврежден ли он. Поэтому такое исследование можно провести только над живым материалом.

# AZ EPEHÓLYAG MŰKÖDÉSÉNEK NEUROHISZTOLÓGIAI ALAPJAI

TÁNCZOS JÓZSEF és TÁNCZOS JÓZSEFNÉ

## Bevezetés

Az epehólyag beidegzésének aránylag kis számú morfológiai vizsgálata mellett igen sok experimentális physiológiai munka jelent meg az epehólyag funkciójára vonatkozóan. A megjelent munkák azonban nem adnak egyértelmű választ a szerv működésére.

A legtöbb szerző és tankönyv az epehólyag feed-back mechanizmusát, illetve annak működését, kontrakcióját hormonális hatásokkal magyarázzák. IVY és MUNKATÁRSAI experimentális úton tisztázták az epehólyag kontrakció humorális hatását.

Az epekiürítést fokozó anyagok a cholagógák már régen ismertek. Fehérjék, zsírok, szulfátok a duodenum nyálkahártyájával érintkezve epehólyag kontrakciót váltanak ki.

Korábbi vizsgálataim [10, 11, 12], amelyeket különböző gerinces állat epehólyagjain végeztem, nem látszanak csak egyértelműen a hormonális hatást igazolni. Ezzel kapcsolatosan néhány szerzőnek is eltérőek a megállapításai, amelyeket a következőkben lehet összefoglalni.

Az epehólyag fali dúcait DAYTON szerint a nervus splanchnicus befolyásolja és a dúcokon keresztül az epehólyag izomzatának összehúzódását váltja ki. GREVING közlése szerint [5] ugyanaz az inger, mely kontrakciót hoz létre az epehólyagon, oldja fel a közös epevezeték duodenumba való beszájadzásánál levő záróizom (sphinkter) tónusát. WESTPHAL az intramuralis vegetatív dúcoknak tulajdonít önálló szabályozó szerepet. LÜTKENS [9] a ductus cysticus középső szakaszán levő dúcot eltávolította s ez zavart okozott az epeutakban. Ő ezt a dúcot az epehólyag motorikus központjának tartotta.

A nyaki vagus elektromos ingerlése az epehólyag izomzatának összehúzódását hozza létre; sympathicus hatásra viszont az epehólyag izomzata ernyed el. A kétoldali vagus átmetszés után is bekövetkezik az epehólyag kiürülése. IVY szerint a duodenum nyálkahártyájában termelődő hormon a cholecystokinin váltja ki az epehólyag kontrakcióját.

Az epehólyag izomzatának kontrakciója és a sphinkter elernyedése ellentétes beidegzés révén valósul meg. Az újabb kísérletes megfigyelések szerint ez az együttműködés sem törvényszerű jelenség. JUHÁSZ B. 1955.

Psyches (feltételes reflexes) tényezők pl. az étel látása, szagingere is epehólyag kontrakciót hozhat létre.

## **Anyag és módszer**

A vizsgálatokhoz a gerincesek szinte minden osztályából egy-két, olykor több állat epehólyagját használtuk fel. A legtöbb vizsgálati anyagot az emlősök köréből vettük. Itt is elsősorban a szegedi vágóhídról könnyen beszerezhető házisertés és szarvasmarha epehólyagját vizsgáltuk.

A szerv falát felépítő szövettani rétegek azonosítására a ZENKER ÉS A BOUIN-FÉLE rögzítés után a haematein-eosin festési módot alkalmaztam. Az idegszövettani vizsgálatokhoz formalin rögzítést és a BIELSCHOWSKY—ÁBRAHÁM és a JABONERÓ-FÉLE ezüstimpregnációs módszereket használtuk. Több száz mikroszkópi preparátumot készítettünk az epehólyag-működés szabályozásának tisztázására.

Az epehólyag falából készült mikroszkópi készítmények vizsgálatán, és az azokról készült fotókon keresztül értékeljük az epehólyag működésének neurohisztológiai alapjait.

## **Vizsgálati eredmények**

Az epehólyag idegeit egyrészt a hasi sympathicus dúcból (ganglion coeliacum), annak a máj felé tartó fonadékrendszeréből (plexus hepaticus), másrészt az agyidegek közül a X.-ik vagy bolygó idegből (nervus vagus) kapja.

Az epehólyag falában elszórtan mindenütt találhatók idegsejtek. Az idegsejtek az idegrostkötegek között kisebb-nagyobb dúcokat alkotnak a szerv falában. Az idegdúcok a legváltozatosabb formákat mutatják (1., 2., 3. ábra).

A sejtek nyúlványai hamar belépnek az idegrostkötegekbe, elkeverednek a hasonló idegrostok között és így az egyes nyúlványok alaktani elkülönítése igen nehéz feladat. A nyúlványok kisebb, majd nagyobb idegrostkötegekbe egyesülnek, sőt egyes rostok más kötegbe mennek át és ott haladnak tovább (4. ábra).

Vagus eredetű rostok kevés helyen fordulnak elő, ezek jól elkülönülnek a sympathicus eredetű rostoktól, vastagabbak, sötétebbek, s szinte feketére impregnálódnak. Kisebb megvastagodásokat lehet rajtuk megfigyelni. A vagus rostok legtöbbször csak keresztül haladnak a dúcokon.

A kisebb és nagyobb rostkötegek általában a véredények mellett, azokkal párhuzamosan haladnak (5. ábra), amelyekből helyenként kisebb nyalábok mennek az erek falába, annak külső rétegébe, az adventitia-ba, ahonnan újra ki is léphetnek, mint ahogy azt ÁBRAHÁM is közölte [1].

Az idegsejteknek aránylag kevés a végkapcsolata. A preparátumokon kis felületű synapsisok Kirsche-féle végkarika formájában mutatkoznak (6. ábra), valamint megfigyelhetők a pericelluláris fonadékok.

Az epehólyag egyes részei, valamint szövettani rétegei beidegzés tekintetében kisebb-nagyobb mértékű eltéréseket mutatnak. Ezeket az eltéréseket korábbi munkáimban e szerv tanulmányozása során megemlítettem [10].

Érdemes azonban megjegyezni, hogy valamennyi megvizsgált állat epehólyagjának nyaki része az a hely, ahol úgy a sympathicus, mint a vagus rostok nagyobb számban fordulnak elő. A sympathicus rostok gazdag fonatékot (plexus cysticus) alkotnak az epehólyag falában. A vagus rostok általában a nyaki részen figyelhetők meg.

Az epehólyag fonadékrendszere nagy hasonlóságot mutat a bélcsatorna Auerbach-fonadékához. Az idegrostkötegek lefutásában dúcok helyezkednek el.

A dúcok a kerek, vagy a hosszán elnyúló formát mutatják. A dúcokban levő sejtek száma változó. Egyes dúcokban 10—20, a hosszán elnyúló dúcokban 25—30

sejt is megfigyelhető (1., 2., 3. ábra). A sejtek ugyanabban a dúcban lehetnek multipolárisak, bipolárisak és unipolárisak. A dúcok mellett egyes sejteket is meg lehet figyelni (7. ábra). Bár az egyes sejtek gyakori előfordulása ott van, ahol nincsenek dúcok, vagy számuk csekély. A dúcokban a Dogiel II-es típusú sejtek fordulnak elő nagyobb számban. A Dogiel I-es típusú sejtek plasmájában és nyúlványaiban jól megfigyelhetők a neurofibrillás fellazulások. A nyúlványok gyakran a sejtől való kilépés után oldalágakat adnak le.

A különböző sejtek oldalágainak anasztomózisait, mint ahogy azt HARTING leírta [6], készítményeimen nem tudtam megfigyelni.

A Dogiel II-es típusú idegsejtek nyúlványai elágazást nem mutatnak, a dűcot rendszerint különböző irányban hagyják el. A rostkötegek sokasága legtöbbször áthalad, illetve elhalad a dűc szélein anélkül, hogy ezek szétosztódnának. Aránylag ritka eset az, amikor a dűc mögött az idegrostkötegek fellazulnak. Az ilyen fellazulások viszont igen finom fonadékokat képeznek (8. ábra).

Az epehólyag izomrétegének beidegződése idegrostkötegekben igen gazdag. Az idegrostkötegek elágaznak, s az izomelemekkel legtöbbször párhuzamosan futnak a különböző szintű és elrendezésű izmok között, ahol nagyszámú izomsejttel érintkeznek. Az izomsejtek között haladó idegrostok hosszan követhetők. Lefutásukban hullámosak, nléha fellazulnak és ismét összeszedődnek (9. ábra).

A neuro-muscularis kapcsolatok tekintetében igen eltérő vélemények alakultak ki, főleg a fénymikroszkópos vizsgálatok kapcsán, mint például a REISER és STÖHR által hirdetett terminálreticulum elmélet. Az elektronmikroszkópos vizsgálatok R. CAESAR megfigyelései alapján, az idegrostok és az izomsejtek megtartják egymással szemben morfológiai önállóságukat [2]. Az idegingerület átadása pedig érintkezés útján történik a membránok közvetítésével. A vaskos idegrostkötegek kiszélesednek és ezeken a helyeken rendszerint dűcot formálnak (1. ábra). A dűcok alakja általában szögletes formát mutat, olykor szabályos kúp alakúak is megfigyelhetők. A sejtek multipolárisak, plasmájuk szemecskézett és a Dogiel II-es típusba sorolhatók.

A submucosa idegrostkötegeinek és idegrostjainak származását illetően az áttanulmányozott irodalomban eléggé eltérők a nézetek. KOLOSSOW N. G. [8] megfigyelései alapján azt írja, hogy sok idegrostköteg és idegrost az izomrétegen áthalad anélkül, hogy a sima izomszövetben elágazna. A submucosa-ba fut, ahol egy szabálytalan elrendeződésű plexust képez. Viszont DE CASTRO [3] álláspontja pontosan az ellöbbinek az ellentéte.

TEMESRÉKÁSI D. a plexus Auerbach-fonadékhoz menő ideget átvágta s megfigyelte az idegrostok degenerációját [13]. Kísérleteit kis emlős állatokon végezte, a végső soron az eredmény az lett, hogy a plexus submucosus Meissner fonadékrendszerében nem tudott megfigyelni degenerált rostokat. Az idegelemek kapcsolata e két fonadékrendszer között a kísérlet tanulsága szerint nem igazolódott be.

HORVÁTH I. a *Rana ridibunda* gyomrának beidegzési viszonyait vizsgálva, sikerült olyan preparátumot készíteni, ahol nemcsak a nagyobb idegrostkötegek, hanem egyes idegrostok is átlépnek a körkörös elrendeződésű izomszövetből a submucosába [7]. Vagyis a plexus myentericus Auerbachi és a submucosa fonadéka között összefüggés van. Az átlépés rendszerint a kapillárisok mellett történik és nemcsak az erek, hanem a submucosa beidegzésében is döntő szerepet játszik.

A megvizsgált állatok epehólyag submusosájának tanulmányozása során azt tapasztaltuk, hogy az idegrostkötegek származhatnak a tunica serosa alapkötegeből, de ugyanakkor a tunica muscularisból is. A submucosában levő nagyobb és vaskosabb idegrostkötegek valóban az izomrétegen elágazás nélkül haladnak át, míg a kisebb

rostkötegek a tunica musculárisból származnak. Úgyszintén az elkülönült idegrostok is.

Olyan esetet is volt szerencsém megfigyelni, hogy a két fonadékrendszer, vagyis a tunica serosából jövő és a tunica musculárisból jövő idegrostkötegeket alkotó rostok lazán rendeződnek el s kiszélesedve egy gazdag finom fonadékrendszert képeznek. A szétterülő rostok között egy-két sejtet lehet megfigyelni (10. ábra), ezek a sejtek rendszerint multipolárisak. A vékonyabb idegrostkötegek mintegy saját-sága a submucosának. Lefutásukban három, négy, esetleg öt sejt helyezkedik el. A multipoláris sejtek a Dogiel II-es formát mutatják. A rövid nyúlványok többszörösen elágaznak s a sejtek körül gazdag finom fonadékot képeznek (10. ábra). E sejtek igen közel helyezkednek el egymáshoz. A plasmának a neurofibrillas szerkezete is igen jól látszik. A kilépő rövid rostok a sejtek körül többszörösen elágaznak.

DOGIEL [4] különösen a Dogiel I-es típusú sejtek rövid nyúlványainak végződéséről a neurofibrillás kiszélesedésekről ír. HARTING idevonatkozó munkájában pedig a rostok és az idegsejtek nyúlványainak bensőséges kapcsolatairól közöl adatokat (anastomosis, terminalis reticulum).

Megjegyzem, hogy a Dogiel által ismertetett végződésformát nem volt módomban megfigyelni. A rostoknak ugyan a végrészét többször megfigyeltem, de rajta semmiféle különösebb elváltozást vagy formát nem tapasztaltam. Az idegsejtek nyúlványainak anasztomózisát és az idegrostok hálózatos elrendeződését, mint azt HARTING közölte [6], készítményeimen nem tudtam megfigyelni.

Két végződésformát sikerült megfigyelnem, az egyik a dűcsejtek körüli pericellulláris fonadék, a másik végződésforma pedig a Kirsche-féle synapticus végkarikák voltak. A synapticus végkarikák különösen a sejteken, de olykor az idegrostok mentén is megfigyelhetők (6. ábra).

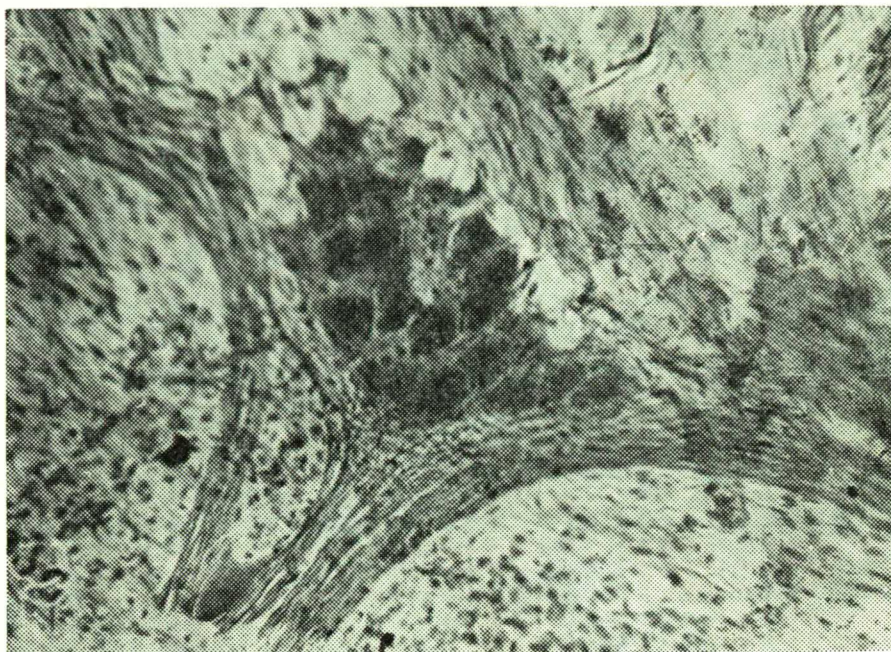
A mikroszkópi készítmények és az azon tanulmányozott idegelemek nem adnak közvetlen felvilágosítást a szerv funkciójára nézve, de mint alap kutatás segítik a kísérletes kutatásokat, s ezzel a szerkezet és működés egységének elvét is igazolják.

Az epehólyag gazdag beidegzési viszonyai egyértelműen arra utalnak, hogy a fenti szerkezetek nem véletlenül és tétlenül helyezkednek el a szerv falában.

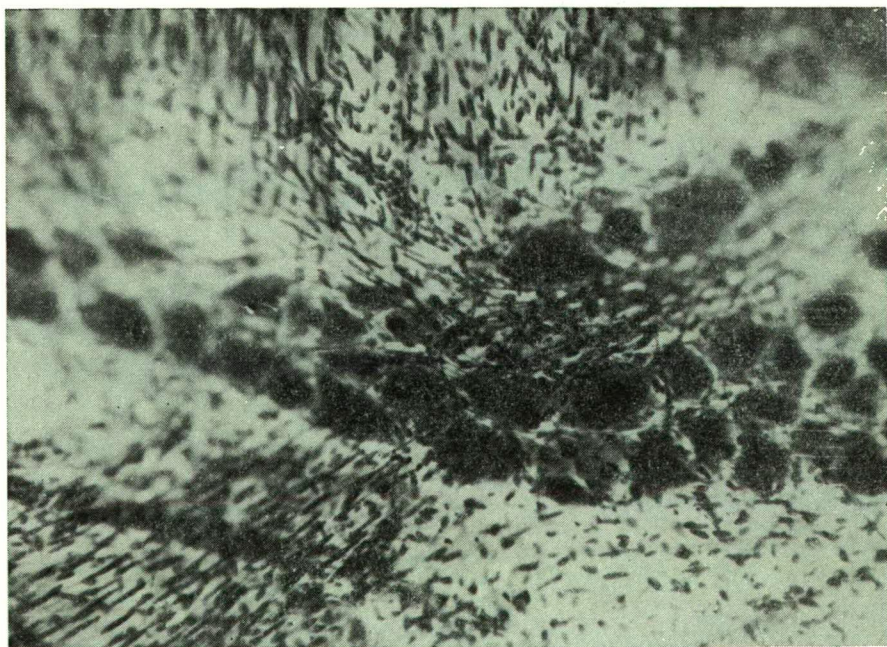
Ezek után valószínűnek látszik az a feltevés, hogy az epeürítés reflexfolyamat eredménye, melyet a gyomor és a duodenum mechanoreceptorainak ingerlése vált ki. Ugyanakkor a duodenum nyálkahártyájában felszabaduló hormon a véráram útján az epehólyagot összehúzódnásra serkenti. Az epehólyag kontrakciója ezek szerint részben idegi, részben hormonális hatásra jön létre.

A duodenum azon területének, ahol beömlik a ductus choledochus s az itt elhelyezkedő záróizom és az epehólyag közös kivezetőjének mikroszkopikus beidegzési viszonyainak tanulmányozása, mint morfológiai vizsgálat, valószínű, hogy jobban megvilágítaná, esetleg igazolná az élettani megfigyeléseket.



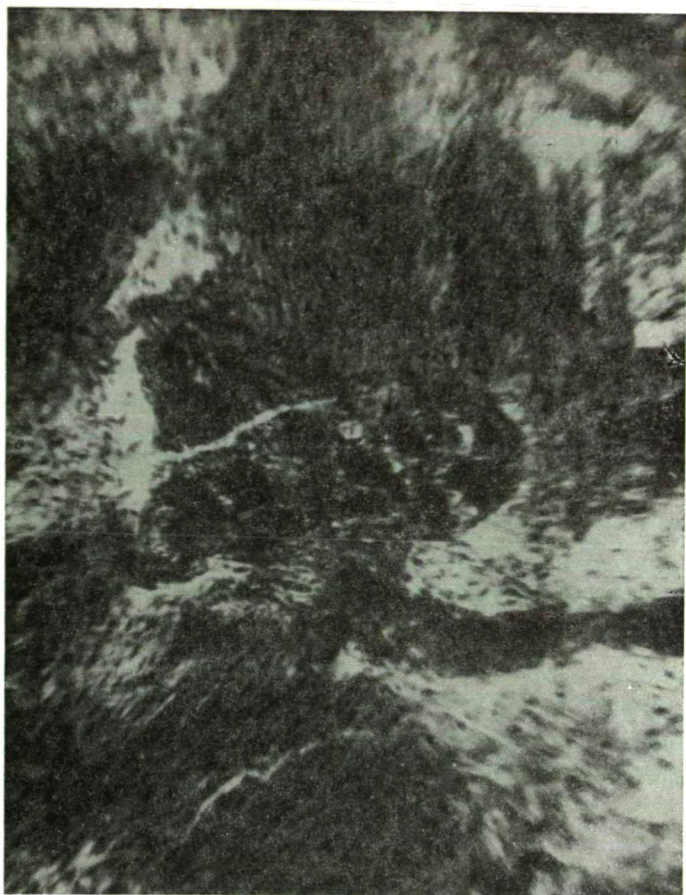


1. ábra. *Sus scrofa domestica*: epehólyag beidegzés. Dúc a tunica muscularis-ban

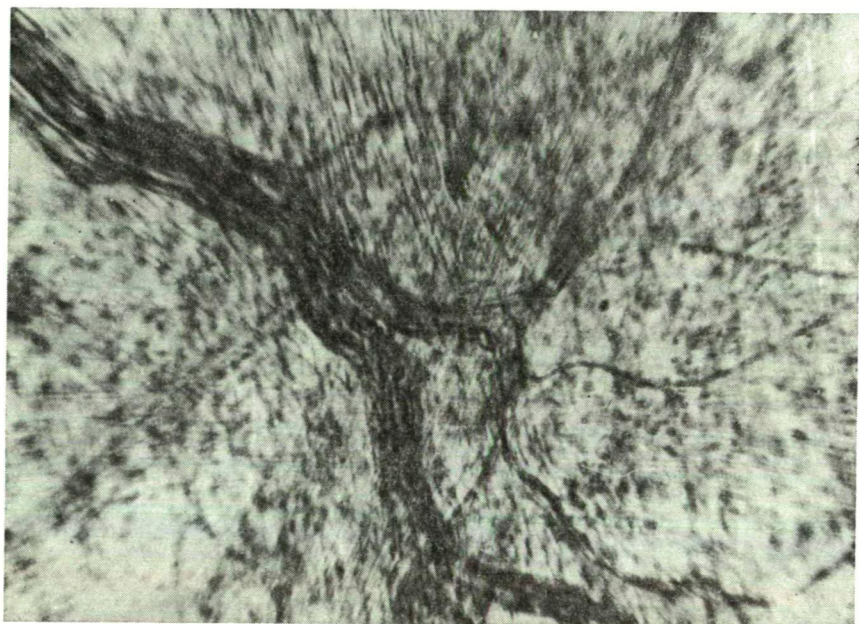


2. ábra. *Bos taurus*: epehólyag beidegzés. Részlet a két izomréteg határáról



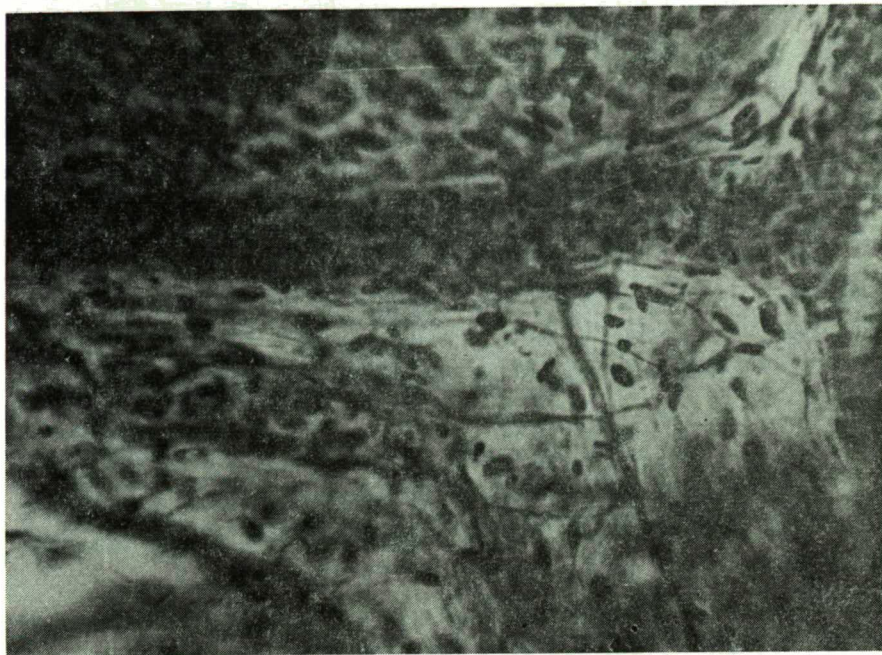


3. ábra. *Anas platyrhynchos* f. *domestica*: epehólyag beidegzés. Dúc a tunica muscularis-ban

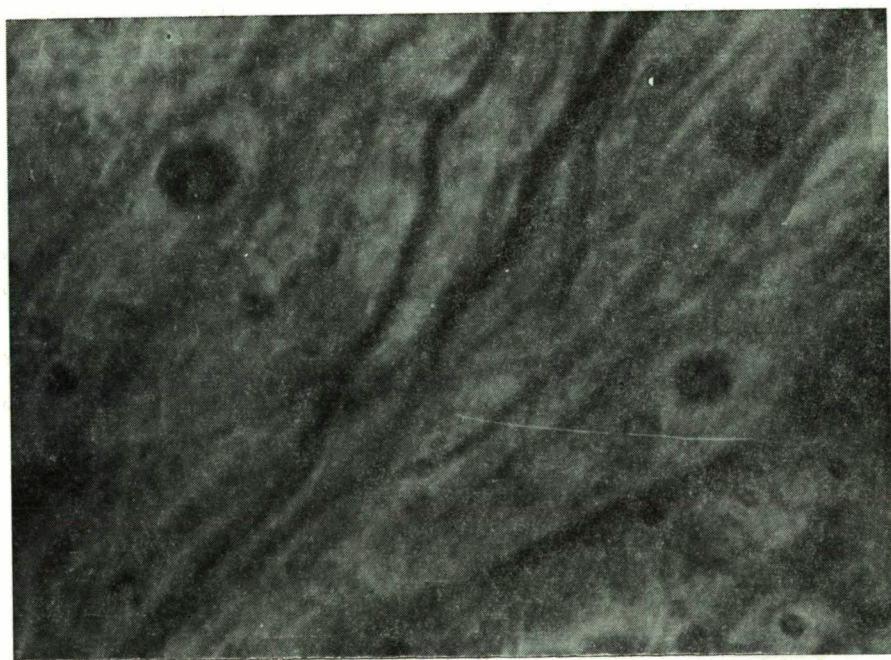


4. ábra. *Sus scrofa domestica*: epehólyag beidegzés. Idegrostkötegek



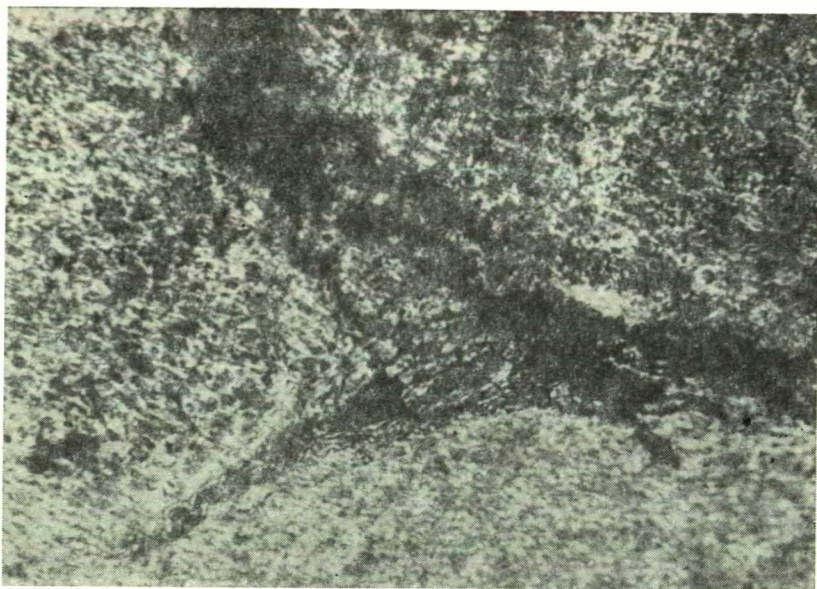


5. ábra. *Bos taurus*: epehólyag beidegzés. Véredények mentén elhelyezkedő idegrostok

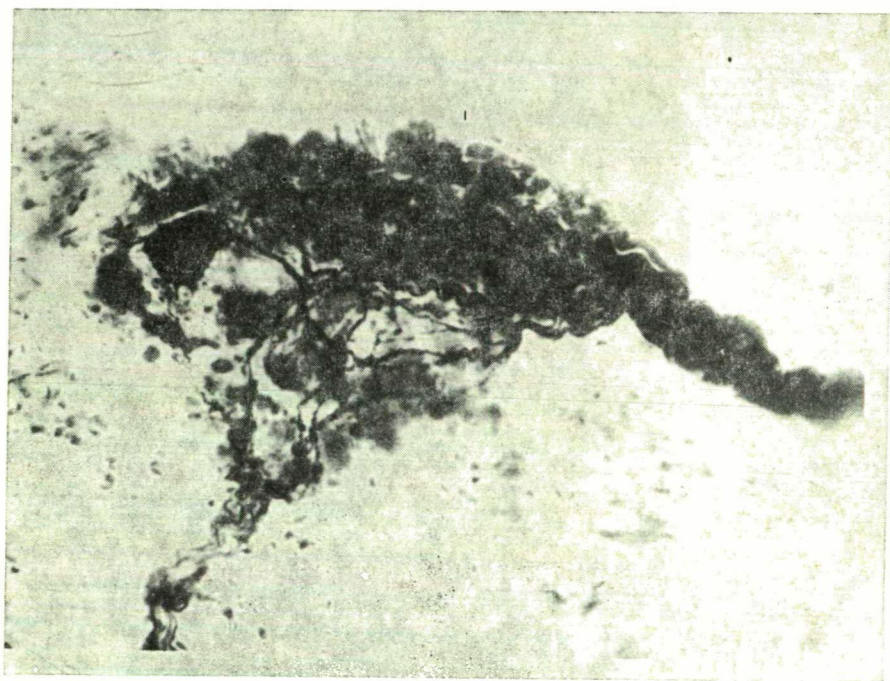


6. ábra. *Sus scrofa domestica*: epehólyag beidegzés (submucosa). Végkarikák



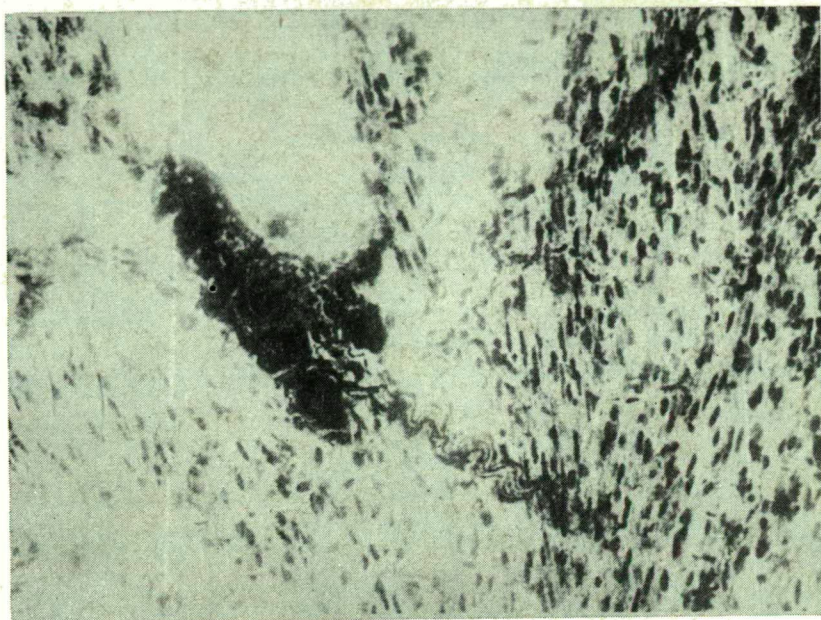


7. ábra. *Cyprinus carpio*: epehólyag beidegzés. Multipolaris idegsejt

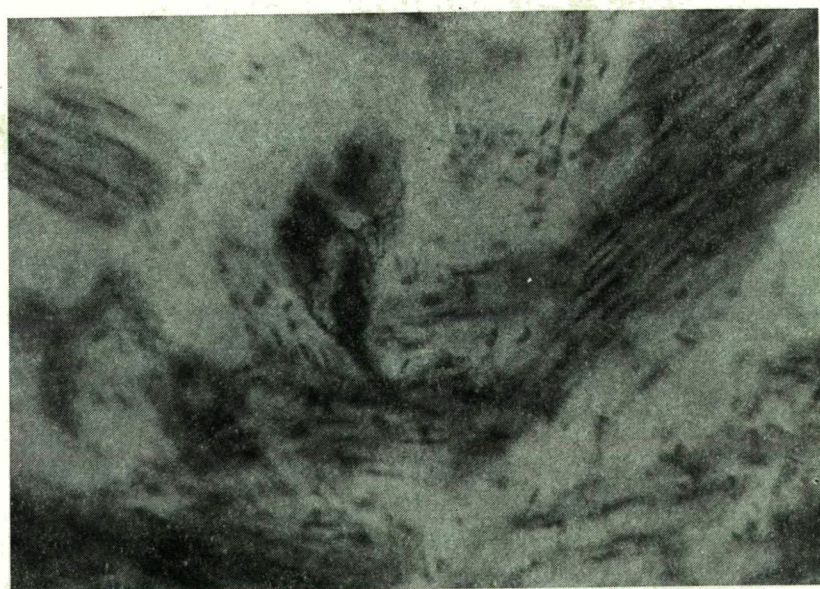


8. ábra. *Bos taurus*: epehólyag beidegzés. Részlet a tunica submucosa-ból





9. ábra. *Natrix natrix*: epehólyag beidegzés. Részlet a tunica submucosa-ból



10. ábra. *Sus scrofa domestica*: epehólyag beidegzés. Idegrostok végrészei

## Összefoglalás

Az epehólyag neurohystológiai vizsgálata alapján a következők állapíthatók meg:

1. Az epehólyag gazdagon beidegzett szerv.
2. A falában elhelyezkedő dúcok igen nagy változatosságot mutatnak.
3. Az idegrendszer végkészülékei a fonadékrendszerek, véglemezek és a Kirsche-féle végkarikák.
4. A véredények mentén és azokkal párhuzamosan, valamint azok falában is igen sok idegelem figyelhető meg.
5. Kísérletes megfigyelések igazolják, hogy a duodenum nyálkahártyája novokainnal ecsetelve nem hoz létre epehólyag kontrakciót.

A fentiek egyértelműen igazolják, hogy a korábbi humoralis hatással szemben az epehólyag neurológiai viszonyai sem hanyagolhatók el.

## IRODALOM

- [1] ÁBRAHÁM A.: A koszorúserek intramuralis idegrendszere. Acta Biol. Univ. Szeged. 3. 1951, 27—29.
- [2] CAESAR R.: Elektronmikroszkopische Beobachtungen zum Verhalten der marklosen Nervenfasern im glatten Muskelgewebe. Anat. 105. 1959. 90—100.
- [3] CASTRO F. DE: Contribution al conocimiento de la innervacion parasimpática I simpática del estómago. An. Acad. Nac. Med. Madrid, 67. 1950, 383.
- [4] DOGIEL, A. S.: Zwei Arten sympathischer Nervenzellen. Anat. Anz. 11, 1896, 679—685.
- [5] GREVING, R.: Die Innervation der Leber. In: 1924.
- [6] HARTING, K.: Über die feinere Innervation der extrahepatischen Gallenwege. I. Über die mikroskopische Innervation der Gallenblase. Zeitschr. f. Zellforschung und die mikr. Anat. 12, 1931. 518—542.
- [7] HORVÁTH I.: Összehasonlító morfológiai vizsgálatok hazai békákon. Kandidátusi értekezés. Szeged, 1972. 2—216.
- [8] KOLOSSOW, N. G., MILOCHIN, A. A.: Die afferenten Innervation der Ganglion des vegetativen Nervensystems. Zeitschr. f. Zellforschung und die mikr. Anat. 70. 4. 1963, 426—464.
- [9] LÜTKENS, U.: Aufbau und Funktion der extrahepatischen Gallenwege. Leipzig. F.C.W. Vogel 1926.
- [10] TÁNCZOS J.: Adatok a sertés epehólyag beidegzésének ismeretéhez. A Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei 1964. 151—158.
- [11] TÁNCZOS J.: Adatok az epehólyag falában levő dűcokról és idegsejtekről. A Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei 1969. 149—157.
- [12] TÁNCZOS J.: Összehasonlító bonctani és szövettani vizsgálatok az epehólyagon, különös tekintettel az idegellátásra. Doktori értekezés. 1968. 1—42.
- [13] TEMESRÉKÁSI, D.: Die Synaptologie der Dünndarmgeflechte. Acta Morph. Acad. Sci. Hung. 5. 1955. 53—69.

## NEUROHISTOLOGISCHE GRUNDLAGEN DER GALLENBLASENFUNKTION

*József Tánczos und Margit Tánczos*

Die neurohistologische Untersuchung der Gallenblase hat folgendes feststellen lassen:

1. Die Gallenblase ist ein reichinnerviertes Organ.
2. Die in ihrer Wandung Platz nehmenden Ganglien sind von grosser Variabilität.
3. Die Endapparate des Nervensystems sind die Geflechssysteme, Endplatten und die Kirsche'schen Endringe.
4. Entlang den Blutgefässen, parallel mit ihnen und auch in ihrer Wandung sind sehr zahlreiche Nervelemente zu beobachten.

5. Experimentelle Beobachtungen beweisen, dass Pinselung der Duodenumschleimhaut mit Novokain keine Gallenblasenkontraktion bewirkt.

Dies beweist eindeutig, dass neben der früheren humoralen Wirkung auch die neurologischen Verhältnisse der Gallenblase nicht zu vernachlässigen sind.

## НЕВРОГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАБОТЫ ЖЕЛЧНОГО ПУЗЫРЯ

*Й. Танцош—Танцош Йозефнэ*

На основе неврогистологического исследования желчного пузыря мы можем сделать следующие выводы:

1. желчный пузырь- это орган с богатой иннервацией;
2. нервные узлы, находящиеся в его стенке, отличаются большим разнообразием;
3. окончания нервных волокон-система нервных сплетений, конечные пластинки и «кольца» — по терминологии Кириша;
4. вдоль кровеносных сосудов, параллельно с ними, а также и в их стенках можно наблюдать много нервных элементов;
5. экспериментальные наблюдения доказывают, что слизистая оболочка двенадцатиперстной кишки, смазанная новокаином, не создает сокращения желчного пузыря.

Вышеизложенное безусловно доказывает, что помимо раннего гитарального влияния нельзя пренебрегать и неврологическими условиями желчного пузыря.





## A SZEGEDI FEHÉRTÓ EMLŐSFAUNÁJÁRÓL

CSIZMAZIA GYÖRGY

*Első tanítómesterem — Beretzk Péter — emlékének ajánlom*

A nagymérvű környezetvédelmi és természetvédelmi kutatások fontos munkaterülete az újonnan kialakított nemzeti parkok, tájvédelmi körzetek és kisebb rezervátumok élővilágának feltárása. A vonuló madarairól és fészkelő madár-ritkaságairól világszerte ismert szegedi Fehér-tó monografikus feldolgozásából az emlősök ismertetése mindmáig hiányzik. Jelen dolgozatban az 1959-től 1966-ig folytatott gyűjtéseim és megfigyelések, valamint az 1972. év csapdázásainak eredményeit ismertetem. Az elmúlt évtizedekben igen *nagymérvű antropogén jellegű tájátalakulás ment végbe itt*. A fehér-tavi táj topográfiaiilag, struktúrájában és chemiájában a túlzott halastóépítés és a maradék összikes szakszerűtlen és felelőtlen kezelése miatt gyökeresen átalakult. [1, 2, 5, 7, 10, 13, 14, 15, 17, 19, 24]. A madárvilág pusztulásának és más területekre való áttelepülésének sorsát elsőként BERETZK P., STERBETZ I., valamint CSIZMAZIA GY. és ZALÁNYI S. kísérték-figyellemmel [5, 7, 19].

A területünk sorsa megnyugtatóan csak a Pusztaszeri Tájvédelmi Körzet kialakításával rendeződött, s most része a 22 226 ha tájvédelmi körzetnek, mint szigorúan védett egység [10, 12]. Emlőstani kutatásaink az Alföld más szikesein és mocsárrétjein is folynak [8, 10, 11], így komparatív lehetőségek adottak a mai fehér-tavi halgazdaság és az „ősfehértó” emlősfaunája között. A nagyméretű ökológiai átalakulás igen elgondolkoztató változásokat hozott a hajdan itt élt mam-mocónozisokban. A példa hasznos lehet generációnkat követő nemzedékeink számára, amikor a Föld természetes flóráját és faunáját teljesen felváltja az egységes óriáspopuláció formájában élő „ember-fauna”.

### A vizsgált terület és természeti viszonyai

Szegedtől É—ÉNy-ra 7 km távolságban elterülő Fehér-tó szikes mocsárvilága hazánk legnagyobb kb. 3500 kat. holdnyi szikes tava volt, ma már töltésekkel szét-tagolt halastórendszer. A táj genezisének és evolúciójának története rövid vissza-pillantást igényel.

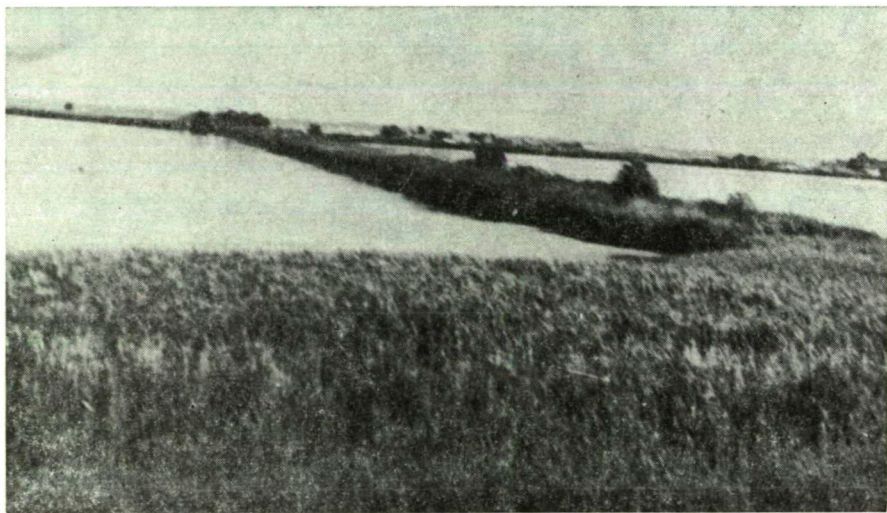
„Egy nagy víz, egy rengeteg tükör az égen röpkedő tarka fellegek számára. Ide jár a délibáb csodás játékát űzni... Nagy víz ez, nagyon nevezetes tartozéka híres Szeged városának a Fehér-tó”. Amire jellemző a „*fehéren tajtékzó szennyes víz hullá-m-zatának sajátos zúgása, a környezet egyhangú, kopár kietlensége.*” LAKATOS KÁROLY sorai híven kifejezik a Fehér-tó egy évszázaddal ezelőtti arculatát. LAKATOS volt a terület első tudományos igényű felfedezője, felismerte, hogy „*a Fehér-tó nem egyéb egy nagy madár-vendégfogadónál*” [15].

„Az örökösen mormoló tó” szigetein a víz nyári elpárolgása után birkákat legeltettek e tájon. A Város 1772-ben felszólítja Dorozsmát, hogy „*egyenlő akarattal*” pusztítsák a farkasokat [20]. TÖMÖRKÉNY ISTVÁN elmondja, hogy a farkas „*a birkát hordta, bottal hadakozott ellene a juhászegény. Nagy küzdelmek történtek ott, s neves legénynek tartatott az a juhász, aki meg bírta védeni a nyáját a rabló ellen.*” 1963. évben a Korom-szigeten emlősjáratok feltárása közben bukkantunk rá a juhászok sok generációs telep- emlékeire (edény és pipatőredékek, állatcsontok és egy sérült, de valamikor élesre fent juhászbót kapójára). Az ezt megelőző idők természeti viszonyaira csak következtetni tudunk BERTRANDON DE LA BROCQUIERE burgundi lovag leírásából, aki a Város egykorú életéről szólva (1433. esztendőben) ezeket írja: „*Itt sok darvat és tűzokot fognak. Egész piacot láttam tele e madarakkal*”.

ANONYMUS „Gesta Hungarorum”-jából tudjuk és GYÖRFFY GYÖRGY tervezte térképen látszik, hogy Árpád seregének útvonala csak érintette e vad, mocsaras tájat amikor is Salán vezér elleni nyert csatája után a Görög-révtől nyomult Délnek Titelig és a Szalánkeméni révig [1].

A karcolt és írott időköt megelőzően a táj geomorfológiai és földtani képét az óholocénban feltöltődött gyenge reliefű térszín, fiatal tiszai öntések és pleisztocén kori típusos és infúziós löszből képződött kiemelkedések alkotják [2]. E halmok hantján már régen megtelepedett az ember, amint ezt MÓRA FERENC ásatásai is bizonyítják. Ma is sok fekete, karcolt cserepet dob ki a tó széli szántókon a barázda.

A *szegedi Fehér-tó növénytakarója* hajdanán jellegzetes sziki társulásokból állt [15, 17, 21, 25]. Az antropogén beavatkozások hatására ez teljesen viaszszorult [14] és homogenizálódva kultúrtáj növényvilága hódított és hódít teret.



1. kép. A szegedi Fehér-tó mai arculata a mesterséges tájálalakítások után

### A vizsgálat ideje és módszere

A szegedi halastó emlőstani vizsgálatait 1959—1966 és 1972 években végeztem. A kilenc év alatt 171 napot töltöttem a területen, megfigyelési adatok és csapdázások az esztendő minden hónapjából összegyűltek. Az emlőscsapdázások módszere nem

tért el az általunk használt metodikától [7, 10, 11]. Ezeken kívül sörétes puskával is történt gyűjtés, elsősorban a közepes és nagytestű emlősök esetében. A halgazdaság által alkalmazott nádégetések alkalmával is jól használható adatok birtokába jutottunk, főként a ragadozó emlősök mennyiségi viszonyainak ismeretében. Bagolyköpet begyűjtésére csak szórványosan került sor, feldolgozásuk az ismert módon történt [18]. A gyűjtött emlősök egyrészét preparáltam, s azok a szegedi Móra Ferenc Múzeum és a Juhász Gyula Tanárképző Főiskola természettudományi gyűjteményeiben találhatóak.

### A vizsgálat eredményei

A csapdázások túlnyomó része a Fehér-tó csatornarendszerrel körbekerített, a halgazdaság céljait szolgáló területről származik, ahol csak keskenyebb-szélesebb töltések tagolják szét a hatalmas méretű tórëndszert. A töltéseken kívül gyűjtést folytattam a tavakba benyúló félszigeteken és szigeteken is, (pl. Korom-sziget, XI. tó félszigete stb.). A vizsgálat során a más területeken kialakított módszer segítségével dolgoztunk, de meglepetésünkre elmaradt a várt eredmény. Eddigi vizsgálatok során jól bizonyítható volt: *a síkvidéki területeken élő emlősfauna elterjedése nem egybefüggő, hanem mozaikszerű.* Igazolást nyert, az a megállapítás is, miszerint *a térszín mikromorfológiai eltérései nagyban befolyásolják az ott előforduló emlősök társulási viszonyait* [8, 10, 11]. A fehértavi megfigyelések és csapdázások ettől eltérő eredményt mutattak. *Eltérő talajtani, hidrológiai és növényökológiai karakterű foltokban homogén összetételű „emlőstársulást” figyelhettünk meg. Az emberi tevékenység hatására kialakult élőhelyen (halastórendszer) nem alakulnak ki természetes regulációjú, dinamikus szezonális változást mutató emlőscönózisok.* Ugyanakkor a Rodentiák csoportjában igen lerövidült az ismert, évekig tartó populáció minimum—populáció maximum hullámzást mutató mozgás (FESTETICS, SCHMIDT, 18). A vizsgálat során az eltérések okaira kerestük a feleleteket. Ökológiai és etológiai megfigyeléseink közül azokat jegyzem ide, amelyek a fehértavi emlősfauna életének kialakulása szempontjából jelentősek.

## INSECTIVORA — ROVAREVŐK

### *Talpa europaea* L. — Vakond

A halastavak töltésteiben él, állandó és vadászó járatait is itt találtuk meg. A Tóth-tanya és a Csányi-tanya közötti töltésen 1964 évben IVO GRULICH 6 példányt gyűjtött. Ugyancsak ő mutatta ki a fehértavi Talpák kullancs-encephalitisszel való fertőzőtlenségét, amely emberi megbetegedést is okozhat. Saját megfigyeléseink szerint a vakond egyes években erőteljes populáció növekedést mutat. 1961 és 1964 őszén háromszorosára szaporodott az állomány. 1964. június 20-án feltárt fészkeben 6 újszülöttet találtunk. Ebben az évben a rágcslók fehértavi populáció maximumát is észleltük. Valószínűleg a rágcslók mint fontos táplálékforrás, befolyásolja a Talpák elszaporodását. A Fehér-tó környéki mezőgazdasági hasznosítású területekről kizárólag pusztulókban vannak. Az intenzív peszticid használat miatt számuk minimálisra csökkent. 1972 augusztusában tapasztaltam a Halgazdaság területén belüli részeken is nagymérvű pusztulásukat. A halastavak gátjait bejárva, összesen 11 elpusztult

példányt gyűjtöttünk, boncolás során különös elváltozásokat nem tapasztaltunk. A szegedi KÖJÁL vizsgálata szerint a zsírszövetből „peszticidek” voltak kimutathatók (MINDSZENTI L.).

### **Crocidura leucodon Herm, — Mezeicickány**

A töltésoldalakban, a kutatóház környékén és a tavak félszigetein is nagyszámban előforduló faj. Nádkúpok és elszórt nádkévék alatt minden esetben fellelhetjük finomra rágott növényi anyagokból álló fészkeiket. Fehértavi állományuk állandó, mennyiségi ingadozást alig mutat. A dús növényi vegetáció, sok bomló haltetem és az ezeken kialakuló rovarvilág bőséges táplálékot biztosít számukra. Megfigyeléseink szerint a fehértavi „egérjárásos” években az utódok száma növekszik a fészkek 40%-ban (8 újszülött). A Korom-szigeten nem került csapdába, holott az itteni bőséges táplálékforrások előfordulásukat indokolná. Bagolyköpetekben a kuvik (*Athene noctua*) és a réti fülesbagoly (*Asio flammeus*) tápláléklistáján szerepelt. Mindkét esetben a köpetek gyűjtése 1972 májusában történt a XI. tó náddal, sással benőtt félszigetén.

### **Neomys fodiens Pall. — Vízicickány**

Haldarabkákkal csalizott csapdákban nagyszámban gyűjthető, így 1961 szeptemberében 50 csapda közül 12-ben *Neomys fodiens* került. A 12 példány mind hím volt. Fiadzó fészket találtam a halastó töltéseit kísérő fűzfák (*Salix alba*) gyökerei között, valamint a hullámvérés ellen védő, beépített nádfonadékban. Találtam kopasz és vak újszülöttjeit október 19-én (1965) is, tavasszal április 16-án (1972) bukkantam fiókás fészkeire. Megfigyeléseink szerint a tavaszi és nyár eleji fészkekben az újszülöttek száma kevesebb (4–6), mint a nyári és őszi fiadásoknál (6–8). Fehértavon gyűjtött adataink szerint előszeretettel fogyasztja a kékbegy (*Luscinia svecica cyaneola*) fiókáit. Az évek során összesen 7 elpusztított kékbegy fészkeket találtunk, amelyek mellett elfogtuk a *Neomys fodiens*-eket is.

### **Erinaceus europaeus roumanicus Bar- Ham. — Sün.**

A vizsgálati évek alatt az *Erinaceus populáció* nem mutatott mennyiségi hullámzást. Szürkületi és éjjeli, több napon át folytatott szinkron állományfelvételezésünk szerint 75–80 példány él a Fehér-tó területén. (1966 évben június 17–19 közötti vizsgálat, valamint 1972. június 12–13-án végzett megfigyelések alapján.) Ez az állomány tekintélyes nagyságú, hiszen a Fehér-tó területének csak kis százalékát teszi ki a szárazulat, s ez számára korántsem jelent ideális élőhelyet. Az állomány nagysága elsősorban a jó táplálkozási és szaporodási lehetőségekkel indokolható. Fészketek rendszerint a töltésoldalak aljában kapart, fűvel, levelekkel bélelt üregbe készítik. Az újszülöttek száma 5–7, egy alkalommal találtam 8 db utódot rejtő fészket. Ha valami megzavarja a nyugodt utódnévelést, szájában elhordja kicsinyeit védett helyre. 1964 júniusában a fehér-tavi főcsatorna vízszintje hirtelen megemelkedett és a partoldalban levő fészkeből a kicsinyeket a kutatóház verandájának sarkába hordta egy *Erinaceus*. Az állomány további elszaporodásának gátja, hogy a fiatalok közül — amelyek csak tökéletlenül tudnak összegömbölyödni —



sokat elpusztítanak ellenségeik. Találtam tuskéit róka (*Vulpes vulpes* L.) ürülékében. Barna rétihéja (*Circus aeruginosus* L.) fiókás fészke mellett több alkalommal gyűjtöttem sündisznó maradványokat. (1966. június.)

Chiropterák közül a Fehér-tó területén alig gyűjtöttem, de több éven át megfigyeltem július 20 és augusztus 1 közötti időben sarlósfecske csapatba keveredve és a halastó felett vadászni több denevért. 1963. július 27-én este sarlósfecske (*Apus apus* L.) csapatból egy példány *Hosszúszárnyú denevért* (*Miniopterus schreibersii* Natt.) lőttem.



2. kép. *Erinaceus europaeus roumanicus* Bar-Ham. újszülött kicsinyei az áttelepülés után

## CARNIVORA — RAGADOZÓK

### *Vulpes vulpes* L. — Róka

A fehér-tavi halastó területén kotoréka nincsen, de a szomszédos „Kis Fekete” nevű határrészen két, évtizedek óta lakott, földbe ásott kotorékja ismert. Ezenkívül a közeli szatymazi temetődomb aljában levő homokbányában is feltártuk lakott kotorékát. A Fehér-tó területét az év különböző aspektusaiban más és más mennyiségű állomány lakja. Az autumnális szakaszban a rendszerint ismétlődő madárjárványok áldozataira járnak rá a rókák. Ilyenkor főleg fiatal egyedeket figyelhetünk meg, amelyek nappal is mozogva táplálkoztak a vergődő, beteg madarakból. A hiemális időszakban is fennmarad a magas létszámú állomány. A január végi, párzási időben végzett szinkron állományfelmérésen (1972 év) 32 példányt tudtunk regisztrálni. 1977/78 év telén végzett megfigyeléseink szerint számuk ismét magas volt. A rezervátum viszonylagos védettsége és a bőséges táplálék miatt a Fehér-tón koncentráliódik periodikusan a város körüli rókaállomány. Ez a tény az *utolsó évtizedben szaporodó veszettségi* (*Lyssa, rabies, hydrophobia*) *esetek* miatt veszélyes helyzetet teremthet. Az 1977/78 évben a veszettség járványos jelleget öltött. A vírus legfőbb rezervoája a róka. A lyssa elleni védekezés egyetlen útja a kórokozó természetbeni cirkulációjának a megszüntetése. Vizsgálatot végeztünk, mely szerint veszett



rókaról legyűjtött *kullancsokat* (*Ixodes ricinus*) fehéregerekre tettük át. 24 nap után a 4 kísérleti egér megdöglött és a nagyagy kéregből készített lenyomati preparátumai Negri-pozitívnak bizonyultak. Vizsgálatunkat kiterjesztettük a róka ökológiai és etológiai szokásait ismerve, a kotorékok tanulmányozására is. A „Kis Feketén” levő egyik évtizede ismert kotorékot kiástuk és a talált fészkekből a *kullancsokat* begyűjtöttük. Ezeket fehéregerekre tettük és megfigyelés alatt tartottuk. A négy egér közül egy 26 nap múltán elpusztult és az agykéregi preparátum Negri-pozitívnak bizonyult. *Hipotézisünk szerint a kullancsok bizonyos százaléka (kb. 5% rezervoálja a lyssa vírust és ezek a kullancsok a kotorékokban húzódnak meg a tavaszi, nyári és őszi aspektusokban. Őszi és téli kóborláskor kezdik felkeresni újból az ismert „párzó” kotorékokat a rókák. Ilyenkor fertőződnek a lyssa-t rezervoáló kullancsokkal és a párzási koncentrálódással együtt jár a vesztség járványszerű elterjedése.* Véleményünk szerint a lyssa elleni védekezésnél az aspecifikus módszereket ki kellene bővíteni az ismert „öreg” rókakotorékok vegyszeres kullancs-talanításával. A vesztséggel kapcsolatos eredményeink új megvilágításban mutatnak rá a betegség évről évre való átmentődésének tényére, természetesen a kísérletek nagyobb sorozatokban való megismétlése kívánatos volna. Véleményünk szerint a járvány kulminálásának időpontja előtt (január—február) kívánatos volna a Szeged közelében levő fehér-tavi rezervátum területén intenzív mérgezést folytatni a rókák pusztítása érdekében. Így csökkenthető az a veszély, hogy veszett rókák a városi lyssa ellen nem immunizált kutyák és macskák között terjesszék a betegséget.

#### Lutra lutra L. — Vidra

A Tiszát a Halgazdasággal összekötő csatorna mentén rendszeresen vándorol a két vízrendszer között. Rendszerint ősszel jelennek meg a Fehér-tavon és a halasztavak lecsapolásáig maradnak. Megfigyeltem már a nemzetközi E5 autótúlnyúló közelében levő halásztelep teleltető tavaiban halászó vidrát is (1972. december 21-én). Szigorúan védett ragadozónk, s a védettség előtt évente 2—3 vidrát is lőttek ebben az időszakban a fehér-tavi halörök. Gyűjteményünkben egy félig albinó példány is van, amelyet 1959 telén lőttem a IV. sz. halastó töltésén (1959. január 24.). *Amióta védettséget élvez, számuk gyarapodóban van.* Tavasszal és nyáron még nem került szem elé a Fehér-tavon. A Pusztaszeri Tájvédelmi Körzet Tisza menti szakaszain növekvő számban tenyészik és szaporodik.

#### Mustela erminea L. — Hermelin

Valamikor az „Ősfehértó” ritka kisragadozója volt. BERETZK [3] adatai szerint is előfordulása ritkaságnak számított. Az emberi (halasítás stb.) tevékenység fehér-tavi előrehaladtával *itteni populációjuk megnövekedett és állandósult.* Nagy számban él itt. Fő tápláléka a *vízipocok* (*Arvicola* sp.) és az ugyancsak nagy számban fészkelő madárvilág biztosítja megélhetését. Ismert nyári színe miatt, a töltésoldalak sűrű növényzetében surranva valószínűleg sokan összetévesztik az ugyancsak itt élő *menyéttel* (*Mustela nivalis* L.). Nagy területen mozog és a csatornákon úszva is közlekedik. A Korom-szigeten elevenfogó csapdában kézrekerült nőtényt egy nap múlva a szatymazi Temetődomb melletti partifecske telep egyik járatában fogtam el újólag (1966. május 1—2.).

Az 1959—1964 közötti években folytatott nádégetések során volt olyan eset, amikor a XI. tó egyik sarkának felégetésekor más kisragadozók között 14 hermelint

figyelhettünk meg menekülés közben. Fiókás fészket legkorábban május 18-án találtam (1966), de figyeltem meg szeptemberben is még egészen fiatal, fészkükből még csak éppen kijáró fiatalokat is. Fehér-tavon fészkeket találtam nádkúpban, elhagyott *pézsmapocok* (*Ondatra zibethicus*) várában és fűzfán épített (vízszinttől 1,3 méterre) *szarkafészekben*. Itteni adataink szerint az újszülöttek száma 2—5. A tájvédelmi körzet életrehívásával számuk valószínűleg szaporodni fog, nem kell tartanunk kipusztulásától.

### **Mustela navilis L. — Menyét**

Az antropogén tájatalakulás elősegítette e faj elszaporodását is. A halastavak növényvel dúsan benőtt oldalaiban, elhagyott *vakond* és *pézsmapocok* járatokban előszeretettel telepszik meg. A fehér-tavi ökológiai hatások részben megváltoztatták az itteni populáció természetét. Más vidékeken kóborló, vándorló életmódot folytat, *itt csak szűk körben jár táplálék után*. Csapdázásos visszafogásos módszerrel igazoltuk, hogy 2 éven át lakott egy példány a II. és III. sz. halastó töltésében, elviselve még az időnkénti visszafogással járó zaklatást is. Nöstény volt, de meddő lehetett. Visszafogásának időpontjai: 1960. III. 16., 1960. VII. 19., 1960. XII. 13., 1961. III. 16., 1961. IX. 2. A téli sás és nádégetések során igen nagyszámban került szem elé. Fő táplálékát a *mezeipocok* (*Microtus arvalis* L.) és madárfiókák alkotják. Táplálékszerzésénél valószínűleg a szaglásának van nagy szerepe, megfigyeltük amint a fűben épített és kitaposott *mezeipocok* kanyargós járatain üldözött egy *Microtus arvalis*-t, a menyét fejét lehajtva, szimatolva üldözte áldozatát 20—30 cm távolságra, holott ha felemelt fejjel üldözi, a kanyarokat levágva könnyen elejthette volna a pocokot. A Fehér-tavon a védelmet élvezve háborítatlanul szaporodik állományuk s egy részük elvándorolva a környező mezőgazdasági földek rágcsáló irtásában aktívan vesznek részt. 1966 telén lőtt *róka* gyomortartalmában két menyét maradványait találtam (január 26-án).

### **Mustela putorius L. — Görény**

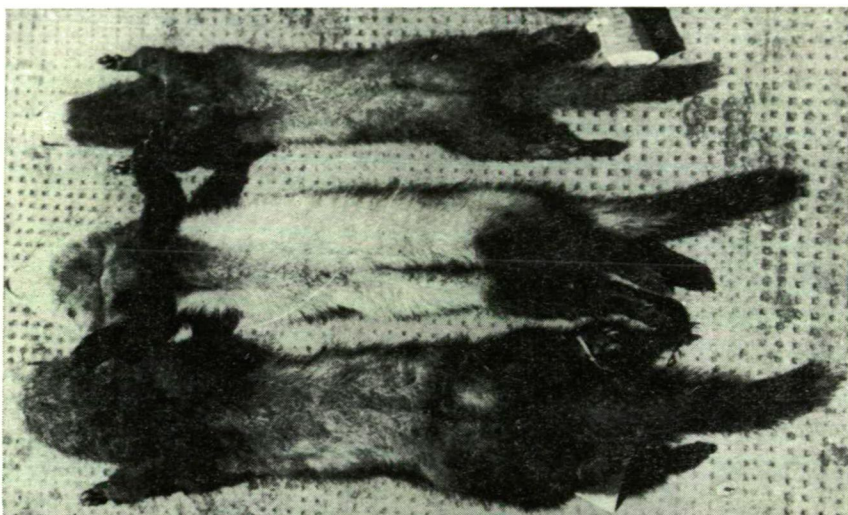
Állománya igen állandó képet mutat, éveken át 3—4 fiókás fészket regisztráltunk. Az újszülöttek száma 6—10 db között változott. Évenként új helyen építi ki vackát, sokszor a halásztelephez egészen közel. A fiatalok ősszel elvándorolnak a fehér-tavi élőhelyről, ilyenkor átmenetileg felkeresik a környező tanyák óljait, pajtáit. A budapesti műút és a csongrádi út nagyforgalmú autóközlekedésének igen sok *Mustela putorius* esik áldozatul. 1976 októberében az említett két országúton a Fehér-tóval szomszédos szakaszon összesen 13 elgázolt példányt találtunk. További vizsgálattal próbáljuk azokat az ökológiai tényezőket feltárni, amely ilyen nagymérvű pusztulásukhoz vezet.

### **Mustela eversmanni lesson — Mezeigörény**

Sokkal ritkább az előző görényszajnál, de minden évben megfigyelésünk és szaporodási adatunk is van a *mezeigörényszajról*. Kilenc év alatt 12 db *Mustela putorius* mellett csak 3 db *Mustela eversmanni* került kézre. Amióta szigorú védelem alatt van *nem gyarapodik számuk*. Feltételezésünk szerint az ugyancsak védelmet



élvező *Mustela putorius* tölti fel a fehér-tavi élőhelyet és lassan kiszorítja a félszűkebb, emberi környezetet inkább kerülő *Mustela eversmanni*-t. Érdekes, hogy az országutakon elpusztult görények között egy sem volt mezeigörény. Ritka és ritkuló *Mustela eversmanni* elszaporodása érdekében javasolhatjuk (kísérletképpen) a *Mustela putorius* számának gyérítését, amit — véleményünk szerint — követni fog a mezeigörény állomány növekedése.



3. kép. Két *Mustela putorius* L. között *Mustela eversmanni* lesson—Mezeigörény a Fehér-tavi gyűjteményből

## LAGOMORPHA — NYÚLFORMÁJÚAK

### *Lepus europaeus* L. — Mezeinyúl

A fehér-tói halastavakat szétválasztó töltésekre csak igen ritkán téved be. A téli aszpektusban a befagyott jégen közlekedik a halastavak között is, de megfigyeléseink szerint nem szeret a sásos, magas füves félszigeteken, szigeteken tartózkodni, mert e helyek a rókáknak fő mozgási területeik. BERETZK [4] megfigyelte a környező területeken hóguta következtében előálló pusztulásukat. A tájatalakulás óta ilyen megfigyelést nem tapasztaltunk. A Szatymazi temetődomb és a „Kis Fekete” közötti területen él a legnagyobb számban.

1959-ben 30—40 példány  
1960-ban 30—40 példány  
1961-ben 40—50 példány  
1962-ben 15—20 példány

1963-ban 10—15 példány  
1964-ben 10—15 példány  
1965-ben nincs adatunk  
1966-ban 15—20 példány  
1972-ben 35—38 példány

(Az állomány felmérésére mindig január hónapokban került sor.)

Az állományt az időjárás és a vadászat erőteljesen befolyásolja. 1977 nyarán a Tóth-f. tanya közelében levő fűrt kút környékén 7 elpusztult *Lepus europaeus*-t találtunk. A pusztulás oka valószínűleg gondatlanul kiszórt *Mesoranil* 50 WP vegy-



szer lehetett, amely olyan nagy koncentrációban került kiszórásra, hogy a kút körüli tócsa vizéből a sás szárazra kék színnel kikristályosodva lerakódott. *Szabályozni kellene a tájvédelmi körzetek területén a peszticidek és herbicidek felhasználásának mértékét.* Épp e területeken érdekes volna — nemcsak beszélni — kísérleteket indítani a *biológiai védekezés* újbóli szerepének kipróbálására.

## RODENTIA — RÁGCSÁLÓK

### *Microtus arvalis* Pall. — Mezeipocok

A halastavak közötti töltéseken, a növényzettel borított félszigeteken és a környező agrárkultúrákban került csapdába. Ismert a mezeipocok szabályos, periodikusan ismétlődő gradációja [18]. Érdekes és az *országos periódustól eltérő* a fehér-tavi halastavak töltésein élő populáció gradációs hullámváltozása. 1959 a populáció minimum éve volt, 1960-ban robbanás szerű elszaporodás után 1961-ben következett a populáció maximuma. 1962-ben újra alig 1%-os fogási aránnyal csapdáztam, majd 1964 év őszén újra populáció maximum következett be, 30—35%-os csapdázási aránnyal. 1965 újra a populáció minimum jelenlétét mutatta. Tehát a szűk, nagy vízfelületek közé szorított, keskeny töltések szaporodásdinamizmusa eltérhet a nagy országos ritmustól. *Itt rövid, három évenként ismétlődő populáció ingadozás volt rögzíthető*, s ez is felhívja a figyelmet a különleges élőhelyek populációdinamikai vizsgálatának fontosságára. Így pontosabb adatokat kapunk a regeneráció ma még nem teljesen tisztázott mikéntjéhez. Bagolyköpetben csak a *kuwik* (*Athene noctua*) tápláléklistáján találtam a *Microtus arvalist*. A Korom-szigeten nem került csapdába.

### *Arvicola terrestris* Scherman de Sélys. — Kőszapocok

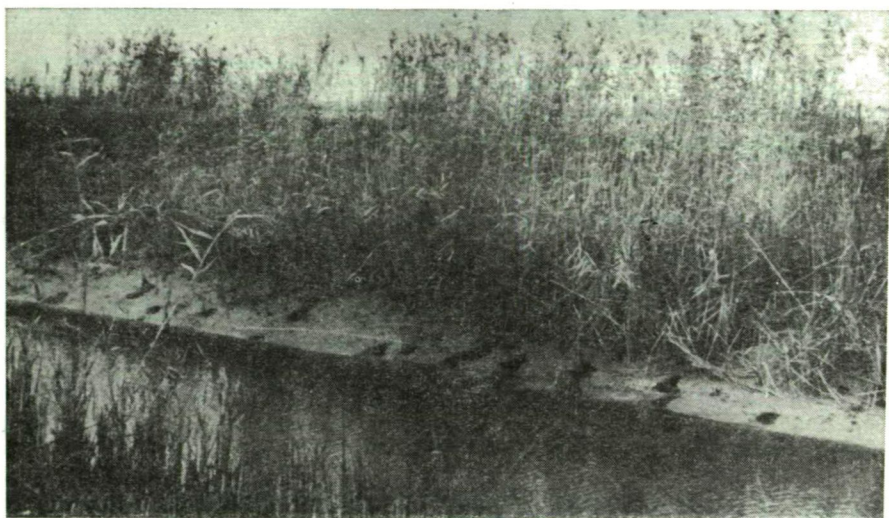
A tórendszer területén mindenütt előfordul, de legnagyobb telepe a Korom-szigeten alakult ki. Az itteni populáció rendszertani vizsgálata érdekes eredményeket hozhat. A sirálytelepen (*Larus ridibundus*) nappal is tevékenykedik, számuk igen nagy. A madárürülék hatására dús növényi vegetáció alakult ki a szigeten s ez tartja el állományukat. Az évek során folytatott csapdázások nem mutattak ki lényeges populációdinamikai eltéréseket. Ennek okát a ragadozó madarak és a *kőszapocok* fogyasztó *Carnivorák* nagy számában látjuk. *Asio flammeus* és *Athene noctua* köpetekből nagy számban került elő. A dankasirályok költési idejét leszámítva kitartóan és szinte állandóan vadászik rájuk a *barna rétihéja* (*Circus aeruginosus*). A ragadozók tevékenysége miatt túlszaporodás nem fordulhat elő.

A *kőszapocok* a halgazdaság területén csak talajba építi fészket. Találtuk fiókás (8 db) fészket elhagyott *pézsmapocok* (*Ondatra zibethicus*) járatában. A halastavak töltéseinek megfúrásával a Fehér-tavon nem okoz károkat (csak kis mélységbe hatol be).

### *Ondatra zibethicus* L. — Pézsmapocok

Nem őshonos állat a területen, a halgazdaság telepítésével jelent meg és azóta elszaporodott. Fészket a csatorna partokba, töltések dombjába építi. 1962-ben észleltük az utolsó lakott és a nyílt vízre épített várát. Újabb adataink szerint nemcsak

a Fehér-tavon, hanem magyarországi viszonylatban *már nem épít a vízre „pézsmavárat”*. A partba épített fészket több kijáratral építheti, de azok minden esetben a víz színe alá nyílnak. A járatok 15—25 cm átmérőjűek és egy pitvar szerű kamrán (60×40×30 cm) keresztül vezetnek a lakófészkekhez, amelyek száma 2—4 lehet. A vízszint csökkenése során fészkeiket elhagyják, de az esetleges elárasztás után újra benépesedik a járat. A halgazdaság területét átszelő főcsatorna mindkét oldali partjában 1965 októberében összesen 1545 nyílást számoltunk. Természetesen egy járatrendszernek több bejárata van (3—5), néhol szinte *telepszerű elrendeződéssel*. (4. számú fénykép.) SZEDERJEI ÁKOS megfigyelései szerint a *pézsmapocok* Európában inkább tavasszal vándorol. Fehér-tavon adataink szerint *csak ősszel intenzív a vándorlás*, ilyenkor a Tisza felé húzódnak. A tavaszi migráció csak a tórendszereken belül figyelhető meg és kapcsolatban van az első párzási verekedésekkel (március 10—25 között). Számukat gyéríti a *Mustela erminea* és a *Mustela nivalis*.



4. kép. *Ondatra zibethicus* L. lakójáratainak telepes nyílásai a Fehértói főcsatorna partjában

#### **Micromys minutus Pall. — Törpeegér**

Kontinuus elterjedésű a tavon, még a mélyvizű nádasokban is gyűjtöttük, (*Ardea purpurea* telepén). Művészi építésű fészkeit szokatlanul nagyra építi [8, 10]. Utódjainak száma 8—10 db. Igen gyakran fészket a talajszinten építi fel a sűrű növényzet között. Ilyen esetekben a fészkek nem áll két részből, külső burkát elhagyja és csak laza szövésű „hálóban” találjuk a finomra rágott bélésanyagot. A Fehér-tavon nem tapasztaltuk, hogy állománya telepekben élve lakna, amint ezt VÁSÁRHELYI ISTVÁN tapasztalta.

#### **Mus musculus spicilegus Petényi — Güzüegér**

A Korom-szigeti csapdázások során 50%-ban vöröses színű példányai kerültek kézre. A Fehér-tó más részein a tipikus egérszürke színű él. Fészket nádkévék, avas sáskazlak alatt találtuk, de a régi kutatóház búboskemencéjében is tevékenykedett.

Egy alkalommal a kemencepadkára helyezett *függőcinege* (*Remiz pendulinus*) fészkebe fialt, eltűrve az időnkénti mozgatást, zavarást is. Ennél az egérfajnál is egybeesően és pontosan hasonló populáció hullámozást tapasztaltunk, mint a *Microtus arvalis*-ok esetében. Kölykeinek számában eltérést találtunk a házakban, istállókban és a szabadban élők között. Előző helyeken 10—12 pld-t, míg az utóbbi helyen csak 8—10 pld-t fiadzik. *Kuvik* (*Athene noctua*) köpetben találtam maradványait (1959. XII. 2.). A Korom-szigeten *dankasirály* (*Larus ridibundus*) fészkek mellett találtuk félig elfogyasztott példányait. Kísérletképpen — lessátorból — kiengedett *güzüegereket* a dankasirályok azonnal elfogták és fészkeikre vitték.

### Rattus norvegicus Erxl. — Vándorpatkány

Tipikus synanthrop emlős, amely az emberlakta helyekről, az ember tevékenységének kiterjesztését, természetátalakító eseményeit követi és így jól jelzi. A halgazdaság szerves hulladékai, a sok fészkelő madár nagy táplálékbőséget eredményez számukra. A halásztelep házai környékén és a telelő tavak között él legnagyobb számban. 1965 októberében került csapdába 1 pld. a Korom-szigeten. 1978 februárjában vesztettségben elpusztult róka tetemén lakmározó vándorpatkányokat figyeltünk meg. Vándor természeténél fogva szerepe lehet egyes vírusbetegségek emberi településekhez való közvetítésében (ornithozis, lyssa stb.).

## ARTIODACTYLA — PÁROSUJJÚ PATÁSOK

### Capreolus capreolus L. — Őz

Csak egy csapat szokott a téli hónapokra kialakulni, ennek fő mozgási területe a Szatymazi temetődomb és a Korom-sziget közötti terület. Erős szélben és nagy havazások idején behúzódnak a XI. tó sásos, nádfoltos félszigetére. A csapat 7—9 db-ból áll. Érdekes, hogy az első gidát rendszerint április 23-án figyelhetjük meg éveken át. (1959—1964 között.) Közülük sok a környező tanyák kutyáinak esik áldozatul. Az üzekedés a Fehér-tavon már július közepe után megindul, a „boszorkánygyűrűt” éveken át egy romos tanya közvetlen közelében találtuk. *Nagyobb számú elszaporodásukkal a negatív hatású emberi tevékenységek miatt (orvvadászat, kóbor kutyák, műutak közelsége stb.) nem számolhatunk.*

Végezetül megállapítható, hogy a *fehér-tavi területen 19 emlősfaj él*. Az emberi tevékenység hatására kialakult új élőhelyek kis százaléka csak szárazföld. *A vízzel körbezártság, a nagy táplálékbőség miatt nem alakulnak ki természetes emlőstársulások.* Egy mennyiségben *feldúsult, mesterséges csoportosulást tapasztalhattunk, amelyben sem a vegetáció szerinti, sem horizontális és vertikális elkülönülést nem tapasztalhattunk.*

### Összefoglalás

1. Az emberi tevékenység hatására átalakult *Fehér-tavon 19 emlősfaj előfordulását tapasztaltuk* (*Talpa europaea*, *Neomys fodiens*, *Crocidura leucodon*, *Erinaceus europaeus roumanicus*, *Miniopterus schreibersii*, *Vulpes vulpes*, *Lutra lutra*, *Mustela erminea*, *Mustela nivalis*, *Mustela putorius*, *Mustela eversmanni*, *Lepus*

*europaeus*, *Ondatra zibethicus*, *Microtus arvalis*, *Arvicola terrestris*, *Micromys minutus*, *Rattus norvegicus*, *Mus musculus spicilegus*, *Capreolus capreolus*).

2. Ökológiai hatások változása miatt az emlősfaunában mennyiségi felszaporodás következett be (*Rodentiák*, *Carnivorák*, *Insectivorák*) és ez egyes fajoknál (*Microtus arvalis*, *Mus musculus spicilegus*) új ritmusú populációdinamikai hullámzást eredményezett.

3. A területen nem alakultak ki jól elkülönülő emlőstársulások, hanem egy humán hatástól függő kontinuuusan kevert, óriás csoportosulás jött létre.

4. A veszettség járvány vizsgálatánál új összefüggések felkutatását végeztük el.

5. A Fehér-tavon — amely a Pusztaszeri Tájvédelmi Körzet része — szükségessé tartjuk egyes emlősfajok számának csökkentését járványügyi és természetvédelmi okok miatt (*Vulpes vulpes*, *Mustela putorius*). Szükségesnek tartanánk a környező agrikultúrákban megszüntetni a vegyszerek használatát és kísérletek, vizsgálatok beindítása volna célszerű a biológiai védekezés intenzív kiterjesztésére.

6. A vizsgálat során új szaporodásbiológiai, etológiai adatokat tártunk fel.

7. Egyértelműen látszik, hogy további kutatások szükségesek a területen, amelyek újabb adatokkal bővíthetik az emlősfaina ismeretét (pl. Korom-szigeti *Arvicola* populáció rendszertani vizsgálata, madárjárványok és az emlősök kapcsolata, ritka emlősfajok természetvédelmi kérdései stb.)

Utolsó soraimban szeretettel és hálával szeretnék megemlékezni néhai BERETZK PÉTERRŐL, a hajdani „vadvízország” madárvilágának és az átalakuló halastórendszer élővilágának fáradhatatlan kutatójáról, első tanítómesteremről. Az Ő emlékének ajánlom jelen dolgozatomat.

## IRODALOM

- [1] ANONYMUS. Gesta Hungarorum. Hasonmás kiadásban megjelent 1975-ben Budapesten.
- [2] ANDÓ, M. (1969). A tiszai Alföld. Alsó-Tiszavidék. p. 142. Akadémiai Kiadó. Budapest.
- [3] BERETZK, P. (1939). Adatok a hermelin Szeged-vidéki előfordulásához. Nimród, 27. évf.
- [4] BERETZK, P. (1943). Hóguta okozta nyúlpusztulás a szegedi határban. Nimród, 31. évf.
- [5] BERETZK, P. (1952—55). Recent data on the Birds of Lake Fehértó near Szeged 1949—1953. Aquila.
- [6] CSONGOR, GY. (1954). Beretzk Péter munkássága, Bibliográfia. Szeged.
- [7] CSIZMAZIA, GY.—ZALÁNYI, S. (1964). Madár áttelepülések a szikeseken, a szegedi Fehér-tóról a pusztaszeri Büdösszékre. Élővilág. IX. évfolyam. 3. sz.
- [8] CSIZMAZIA, GY. (1965). Mammalológiai tanulmányok a Tisza-völgyéből. (Pályamunka kéziratban) VII. Országos Tudományos Diákköri Konferencia, Budapest.
- [9] CSIZMAZIA, GY. (1966). Beiträge zur Fledermaus- Fauna des Ungarischen Tisza-Tales. Tiscia. Szeged.
- [10] CSIZMAZIA, GY. (1972—73). A Pusztaszeri rezervátum és a környező szikések emlősfajánjáról. A Móra Ferenc Múzeum Évkönyve 1972—73/1, Szeged.
- [11] CSIZMAZIA, GY. (1977). A Zsombói erdő és láprét emlősfajának vizsgálata. Juhász Gyula Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei. Szeged.
- [12] DÓZSA, J. (1976). Természetvédelem Csongrád megyében. Juhász Gyula Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei. Szeged.
- [13] IRMÉDI-MOLNÁR, L. (1929). A szegedi Fehér-tó. — Föld és Ember. IX. évf. Budapest.
- [14] KÁRPÁTI, I. (1950). Kultúrhatás a természetes táj vegetációjára. — Szegedi Fehér-tó. Szegedi Tud. Egyetem. Biol. Int. Évk. I. kötet. Szeged.
- [15] LAKATOS, K. (1891). Vadászati és madarászati emlékeimből. Kiadja Engel Adolf. Szegeden.
- [16] POVOLNY, D. (1966). The Fauna of Central Europe: Its Origin and Evolution. Systematic Zoology, vol. 15 num. 1. Kansas, USA.
- [17] RAPAICS, R. (1927). A szegedi és csongrádi sós és szikes talajok növénytársulásai. Botanikai Közl. 24. köt.
- [18] SCHMIDT, E. (1967). Bagolyköpet-vizsgálatok. A Magyar Madártani Intézet kiadványa. Budapest.
- [19] STERBETZ, I. (1963). A szegedi Fehér-tavi tájváltozásokkal kapcsolatos madártelepülések. Állattani Közlemények, I. kötet 1—4. szám.

- [20] SZTRIHA, K. (1937). Kiskundorozsma története. Kiskundorozsma 1937.
- [21] TIMÁR, L. (1954). Egyéves növénytársulások a Szeged környéki szikesek iszapján. A Magyar Tudományegyetemek Biológiai Intézeteinek Évkönyve, (1952).
- [22] TOPÁL, Gy. (1969). Denevérek- Chiroptera. Magyarország Állatvilága, XXII. kötet, 2. füzet. Budapest.
- [23] TÖMÖRKÉNY, I. (1910). Homokos világ. Budapest.
- [24] TÖMÖRKÉNY, I. (1943). Rónasági csodák. Szeged.
- [25] VÉGHNE VARGA, I. (1956). Adatok a szegedi Fehér-tó növényi mikrovegetációjához. A Szegedi Pedagógiai Főiskola Évkönyve. Szeged.

## ÜBER DIE SÄUGETIER-FAUNA DES FEHÉRTÓ (WEISSEN SEES) BEI SZEGED

*György Csizmazia*

Das urtümliche Gesicht des Fehér-tó bei Szeged mit seinem Natron-Sumpfcharakter hat sich im Laufe der Jahrhunderte bzw. Jahrtausende kaum verändert. Humane Eingriffe haben nach der Mitte des vergangenen Jahrhunderts den Untergang der *Wolfe* (*Canis lupus L.*) bewirkt. *Die grösste anthropogene Landschaftsumgestaltung des Szegeder Fehér-tó war die Anlegung des Fischteich-Systems in den letzten Jahrzehnten.* Dieses spezielle ökologische Verhältnisse schaffende, extreme Biotop hat infolge seines reichen Gehaltes an organischen Substanzen die *Säugetierfauna stark vermehrt. Insgesamt 19 Mammalienarten leben hier in hoher Individuenzahl.*

Auf den Inseln, Halbinseln und Deichen haben sich *natürliche Säugetierzönosen nicht herausgebildet, sondern es ist eine, den anthropogenen Einfluss spiegelnde, kontinuierliche, gemischte Gruppierung entstanden.*

Bei der Untersuchung der *viralen Epidemie der Tollwut (Lyssa)* wurde von dem Verfasser ein neuer Zusammenhang festgestellt, wonach die *Zecken (Ixodes ricinus)* das Reservoir der Viren sein können und der Fuchs wegen seiner Vermehrungsetologie im Herbst erneut Ausgangspunkt solcher Epidemie sein kann.

Die Arbeit enthält auch *neue vermehrungsbiologische* Angaben der Säugetierwelt des Fehér-tó.

## О ФАУНЕ МЛЕКОПИТАЮЩИХ СЕГЕДСКОГО ОЗЕРА «ФЕХЕРТО»

*Дб. Чизмазия*

Древнесолончаковость, болотистость сегедского озера «Фехерто» в течение тысячелетия изменялась незначительно. В результате вмешательства человека во второй половине прошлого века истреблён волк (*Canis lupus L.*). Самое большое антропогенное преобразование природы произошло в прошедшие десятилетия в результате создания системы живорыбного садка. Это экстремальное место, для живых существ создающее особые экологические условия благодаря большому накоплению органических веществ, обогатило фауну млекопитающих озера. Здесь обитает большое количество особей 19 видов млекопитающих. На островах, полуостровах и дамбах не образовались естественные объединения млекопитающих, а постоянно изменяющаяся смешанная группировка, отражающая влияние человека. При анализе вирусной эпидемии бешенства (*lyssa*) мы обнаружили новую связь, согласно которой из-за этологии приплода лисы клещ (*Ixodes ricinus*) может стать носителем вируса повторной, осенней эпидемии. Работа содержит также новые биологические данные относительно приплода млекопитающих «Фехерто».



## ADATOK NAGYGOMBÁK HŐ- ÉS CSAPADÉKIGÉNYÉRE, A GOMBAPROGNÓZIS LEHETŐSÉGÉRE SZEGED KÖRNYÉKÉN

KAMARÁS GÁBOR

A nagygombák termőtestének megjelenésére legerősebben befolyásoló tényező a kellő hőmérséklet és csapadék. A talajlakó nagygombák igen érzékenyen reagálnak a hő- és a csapadék mennyiségére és időbeli eloszlására.

A termőtestképzés kedvező körülmények között igen gyors, órák alatt képesek kifejlődni. Szeged környékén végzett vizsgálataim alkalmával sokszor tapasztaltam ennek ellenkezőjét is. Látszólag minden külső adottság kedvező volt, ennek ellenére a várt gombatermés elmaradt. Ennek fordított esete is előfordult. Egészen kevés csapadék vagy hideg idő esetében a gyűjtőutak alkalmával nem egyszer nagy fruktifikációval találkoztam. E tanulmányban szeretnék gyűjtési adatokkal alátámasztottan magyarázatot adni azokra a kérdésekre, melyek megítélésem szerint a fenti problémákban szerepet játszhatnak.

A meteorológiai viszonyok tekintetében az alábbiakra kerestem választ:

- a) Van-e összefüggés a csapadék mennyisége és a termőtestek első megjelenése valamint a termés tömegprodukciója között? Ha van, kimutatható-e ez számszerűleg?
- b) Mennyi idő szükséges egyes fontosabb fajok esetében a csapadék lehullásától számítva az első termőtestek megjelenéséig?
- c) Mennyi az a csapadék minimum, amely az egyes fajokat termőtest képzésre készíteti és hogyan befolyásolja ezt a hőmérséklet?
- d) Megoldható-e a gombatermés előrejelzése prognózisszerűen, a virágos növényekhez hasonlóan?

A felvetett kérdések megválaszolásához többéves gyűjtési anyagomból, mint legjellegzetesebbeket az 1968, 1970 és 1971-es éveket választottam. Gyűjtési területként három eltérő adottságú, de Szeged környékére jellemző biotópot választottam:

- a) Sándorfalva—Sövényháza közötti elegyeserdő,
- b) A Fehér-tótól északra a Tisza töltéséig terjedő szikes rét és legelő,
- c) Tisza-ártér Szegedtől Gyálarét déli határáig terjedő szakasza.

Mindhárom terület könnyen megközelíthető és így biztosítani tudtam, hogy csapadékos napok után egy napon bejárhasam a három eltérő adottságú területet.

A gyűjtések időpontját rendszerint a csapadék határozta meg. Gyűjtőútjaimat főleg eső után végeztem, de gyakran száraz időszakokban is készítettem felméréseket. Minden alkalommal feljegyeztem a csapadék mennyiségét, a hőmérsékletet. Adataimat a Meteorológiai Intézet hivatalos méréseivel ellenőriztem. A terület bejárásakor feljegyzéseket készítettem a 100×100 mm-es mérőkvadrátokon talált gombafajokról darabszám szerint. Egy-egy csapadékos napot követően többször is bejártam

ugyanazokat a területeket. Így adatokat kaptam az egyes fajok termőtesteinek megjelenésére, arra, hogy azok az eső után mennyi időre fejlődnek ki. Azoknak a xylophag fajoknak, amelyeknek a megjelenése nem, vagy csak kevésbé függ a csapadék mennyiségétől, a naponkénti darabszám megjelölésétől tartózkodtam. Ugyanis e fajok a fákon hetekig, hónapokig megmaradnak, így minden gyűjtés alkalmával megtalálhatók.

Hasonló felmérésekkel DR. KALMÁR ZOLTÁN foglalkozott [1]. Az előfordulások gyakoriságáról grafikonokat készített, melyen a csapadék és hőmérséklet nem szerepel, csupán az ország különböző termőterületeiről beérkezett adatokat gyűjtötte össze. Gyakorisági görbéit grafikonjaimon én is feltüntettem és mint országos átlagot összehasonlításként veszem. Ettől az országos átlagtól felméréseim természetesen többször eltérnek.

Gyakorisága és jelentősége következtében a fellelhető fajok közül külön kiemeltem négyet. Ezek a: *Macrolepiota procera*, *Amanita phalloides*, *Leccinum scabrum*, *Marasmius oreades*. Ezeket a fajokat azért választottam ki és fordítottam nagyobb gondot megszámlálásukra, mert szinte mindig azonos helyen növekedtek és nagyon érzékenyen reagálnak a csapadék és hőmérsékleti viszonyok változására.

### Vizsgálati eredmények

Az első grafikonon (1. ábra) az 1968-as közepesen csapadékos évet tüntettem fel. A csapadék eloszlása egyenletesnek mondható. Igen kedvező, hogy az egyszerre lehulló csapadék mennyisége megközelítőleg azonos, kiugró értékek nincsenek. Ebbe az előre elkészített rendszerbe rajzoltam be az *Amanita phalloides* Fr. és a *Macrolepiota procera* Scop. terménycsúcsait (2. ábra). Jól megfigyelhető, hogy május hó második feléig még akkor sem jelenik meg termőtest, ha előtte kellő mennyiségű csapadék hullott (kb. 10 mm), és a hőmérséklet is megfelelő lett volna (18 °C).

Az első ábrán jól láthatóan június közepén 15 mm csapadék hullott, a napi középhőmérséklet ugyanakkor 24 °C körül ingadozott. Ebben az időpontban ugrás-szerűen megnő a termőtestek száma 5—6 nap eltolódás mutatható ki a csapadék és a termés megjelenése között. Ez az eltolódás az egész tervidőszakban megmarad.

Jól nyomon követhető még az is, hogy amikor a csapadékos időszak tartós, vagy kisebb szünetek vannak, a termés mennyisége folyamatosan nő.

A fajokként és pontosan vezetett grafikonokról az alábbiakra lehet következtetni:

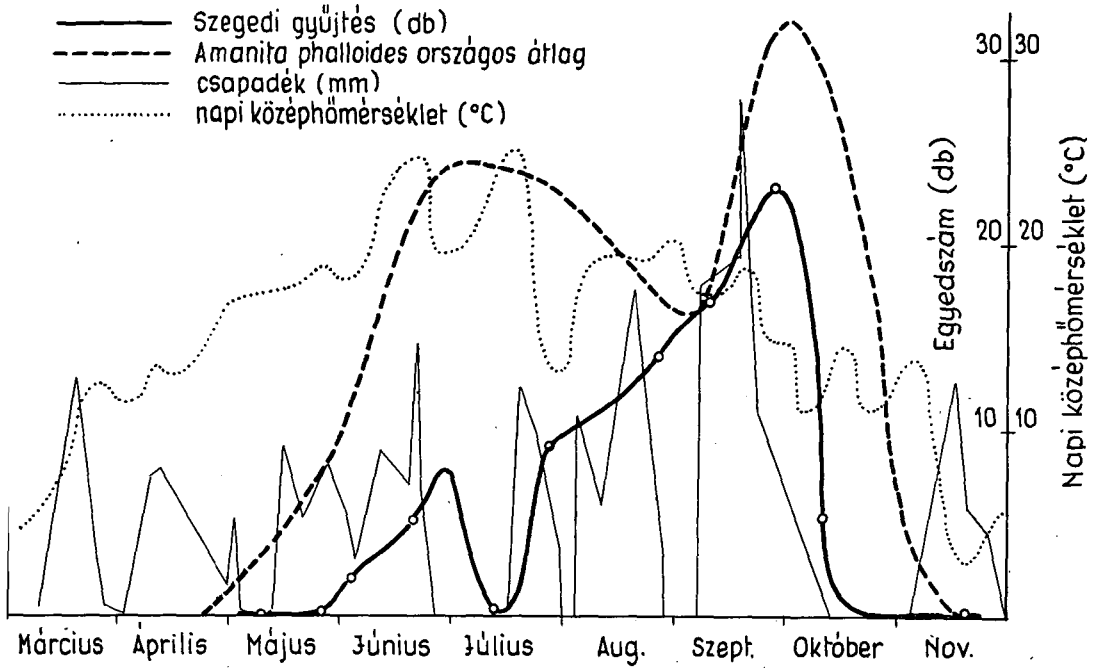
- a) mennyi a minimális hő- és csapadékgigénye az illető fajnak?
- b) mikor számíthatunk az év folyamán a legkevesebb, illetve legtöbb gombára?
- c) a csapadékmennyiség és hőmérséklet ismeretében előre kiszámíthatjuk, hogy az eső után hány nappal érdemes a gyűjtőhelyet felkeresni.

Fenti elgondolást figyelembe véve az *Amanita phalloides* minimális csapadékgigénye 8—10 mm. Minimális hőigénye 18 °C (1. ábra). A legtöbb termőtestre június, illetve szeptember hónapokban számíthatunk. Az *Amanita phalloides* a csapadék utáni 4—5. napon hoz termést.

Hasonló szempontok alapján a *Macrolepiota procera* (3. ábra) minimális csapadékgigénye szintén 8—10 mm, minimális hőigénye a napi középhőmérsékletet tekintve 16—18 °C. A napi középhőmérséklet 14 °C alá süllyedése esetén a *Macrolepiota procera* termőtest képzése nem indul meg (lásd: 3. ábra július hó második felében bekövetkezett termés kiesést), annak ellenére, hogy július 17—18-án 13 mm csapadék hullott. A 3. és 4.-es ábrákon feltűnő a szeptember, ill. október hónapokban a kiemelkedően nagy termésmennyiség. Ez akkor következik be, ha a napi



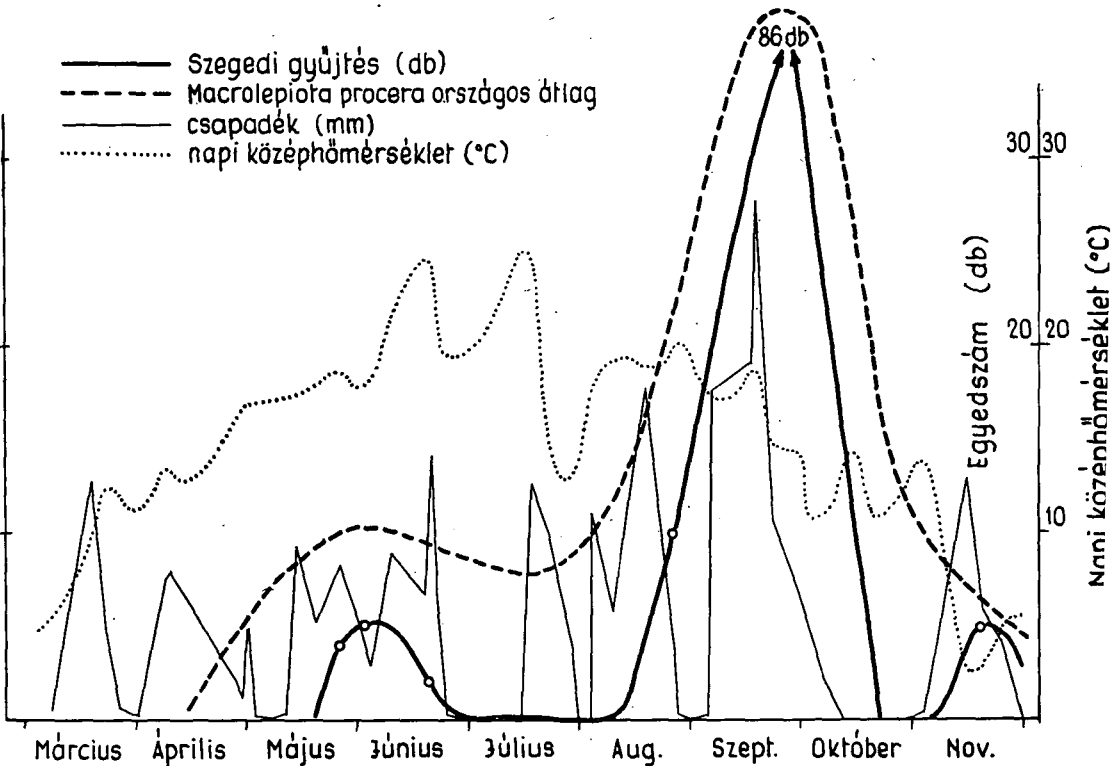
# AMANITA PHALLOIDES 1968



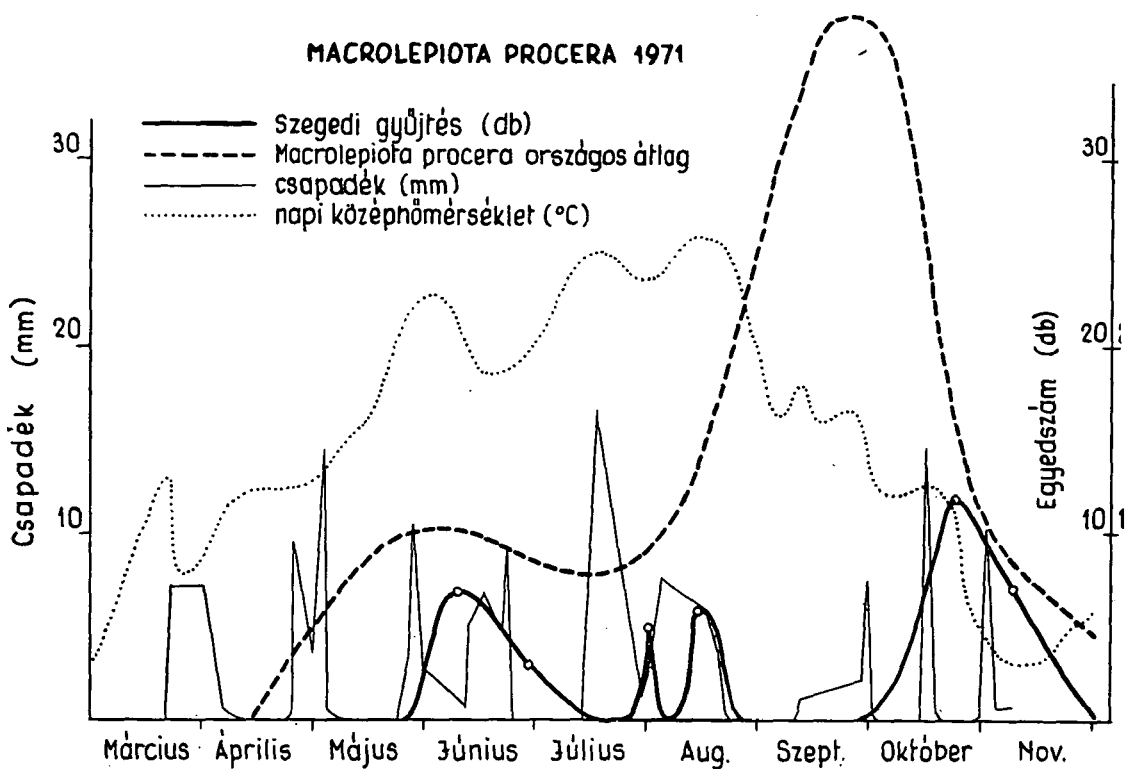
1. ábra

2. ábra

# MACROLEPIOTA PROCERA 1968



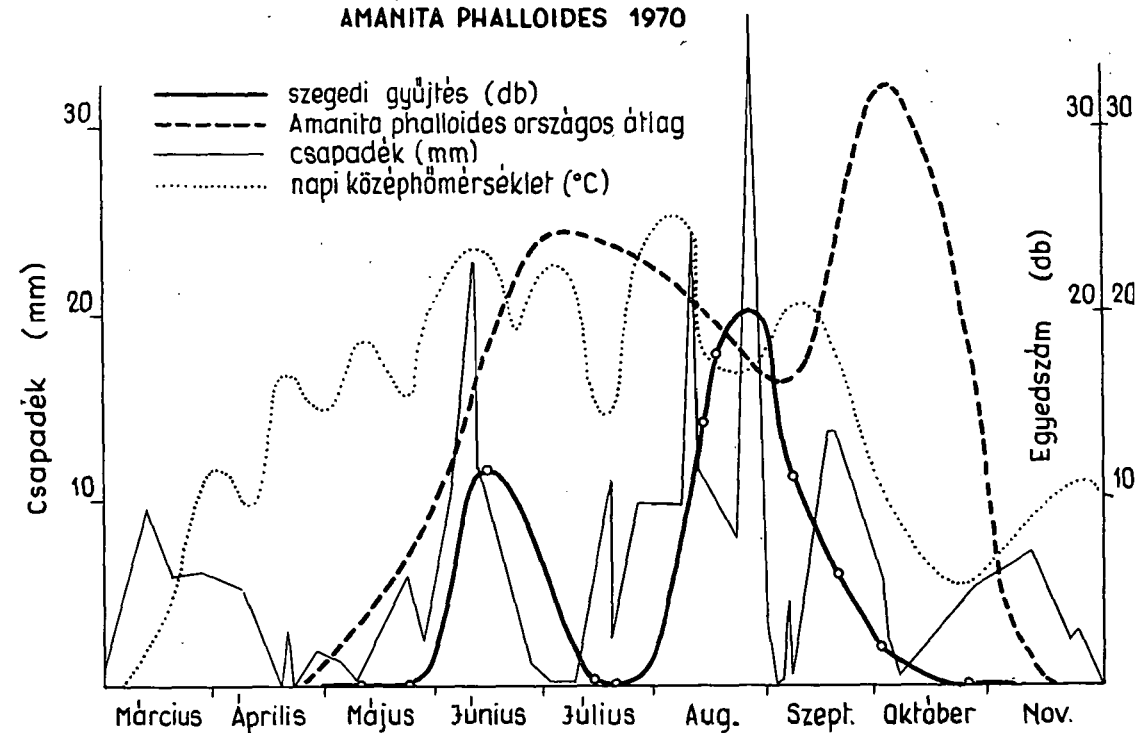
### MACROLEPIOTA PROCERA 1971



3. ábra

4. ábra

### AMANITA PHALLOIDES 1970



középhőmérséklet vonala és a csapadékvonal 18—20 °C, illetve mm-nél találkoznak, metszik egymást.

Érdekes módon ez az érték mindkét nagygombánál azonos helyre esik. A végső következtetést levonva: nagytömegű termőtest megjelenésére akkor számíthatunk, ha 18—20 °C-os napi középhőmérséklet mellett 18—20 mm csapadék hullott.

A grafikonokon megfigyelhető még a gombatermés tartóssága, a termőidőszak elhúzódása is. Az *Amanita phalloides* 1968-as grafikonján (1. ábra) egész augusztus, szeptember hó folyamán folyamatos fruktifikáció van, termés kiesés nélkül. Ennek magyarázata, hogy július hónaptól több alkalommal is 12 mm, vagy e feletti mennyiségű csapadék hullott, s a napi középhőmérséklet ez időszak alatt egyszer sem esett 17 °C alá.

Tudományos szempontból, de a gyakorlott gyűjtő számára is jelentősége lehet a hőmérséklet és csapadék grafikon vezetésével a várható gombatermés előzetes felmérése, prognózisa. Természetesen a helyi viszonyokat figyelembe kell venni. Az általam közölt adatok és mérési eredmények az Alföld szárazabb, ugyanakkor melegebb éghajlati körülményeire vonatkoznak. Erdős hegyvidékeinken, a csapadékot jobban megőrző erdőtalaj viszonyai egészen másképp alakulhatnak.

#### IRODALOM

- [1] KALMÁR Z.: A hazai kalaposgombák elterjedési és előfordulási viszonyai. Kandidátusi értekezés (kézirat).
- [2] UBRIZSY G.: Mycocoönológiai vizsgálatok egyes magyarországi erdőtípusokban és speciális termőhelyeken, 1965. kézirat.
- [3] KALMÁR Z.: A kalaposgomba-fajok termésidejének alkalmazkodása a klímaviszonyokhoz. Erdészeti Tudományos Intézet évkönyve, I. 1951.
- [4] KAMARÁS G.: A gyilkos galóca és néhány ritka gomba előfordulása Szeged környékén. Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, p. 39—42, 1973.

#### BEITRÄGE ZUM WÄRME- UND NIEDERSCHLAGSBEDARF VON GROSSPILZEN, ZUR PILZPROGNOSE IN DER UMGEBUNG VON SZEGED

*Gábor Kamarás*

Bei der Untersuchung der Massenproduktion der Grosspilze der Umgebung von Szeged forschet der Verfasser nach einem Zusammenhang zwischen dem massenhaften Erscheinen der Fruchtkörper und der Temperatur bzw. der Niederschlagsmenge. Aufgrund der Daten einer mehrjährigen Sammelarbeit wurden Diagramme angefertigt, in denen die im Sammeljahr gemessenen Tages-Mitteltemperaturen, die jeweils gefallene Niederschlagsmenge in mm und die Menge der gefundenen Fruchtkörper verzeichnet sind. Durch den Vergleich der Messbefunde sieht Verfasser die Möglichkeit zur Vorausbestimmung (Prognose) des massenhaften Erscheinens der Grosspilze gegeben. An einem für die Ungarische Tiefebene (Alföld) charakteristischen Gebiet wurden zur Analyse zwei Sammeljahre und zwei Grosspilz-Arten ausgewählt.

#### ДАННЫЕ О ПОТРЕБНОСТИ В ТЕПЛЕ И ОСАДКАХ БОЛЬШИХ ГРИБОВ. О ВОЗМОЖНОСТЯХ ПРОГНОЗА НА ПРОИЗРАСТАНИЕ ГРИБОВ В ОКРЕСТНОСТЯХ СЕГЕДА

*Г. Камараш*

Изучая массовое произрастание больших грибов в окрестностях Сегеда, автор ищет взаимосвязь между массовым появлением грибов и температурой, а также количеством осадков. На основе своих наблюдений в течение нескольких лет автор составил графики, отражающие среднюю дневную температуру данного года, количество осадков в мм., а также количество найденных грибов. На основе сопоставления данных измерений он видит возможность прогнозирования массового появления больших грибов. В статье используются данные двухлетних наблюдений над двумя видами крупных грибов, произрастающих на территории, характерной для условий Альфёльда.



# **A CUKORRÉPA HOZAMÁNAK VIZSGÁLATA KÜLÖNBÖZŐ TRÁGYÁK HATÁSA ALAPJÁN**

**MIHÁLY ENDRE és CSORBA SÁNDOR**

## **Bevezetés**

A cukorrépa trágyázásával kapcsolatos jelentősebb hazai kísérletek az ötvenes években kezdődtek. 1963-ban ZANA JÁNOS számolt be összefoglaló dolgozatában azokról a kísérletekről, amelyeket 1955—61. évek között végeztek. Azóta mind több kutató, agrárszakember foglalkozik a cukorrépa produktivitásának kérdéseivel. Köztudott, hogy a cukorrépa egyik legfontosabb szántóföldi, ipari növényünk, a cukorgyártás alapanyaga. A termesztett növényeink közül a cukorrépa adja területegységenként a legtöbb tápláló anyagot.

Hazánkban a felszabadulás óta megsokszorozódott a cukorfogyasztás, a cukorrépa termőterületét azonban nem növelték. Ezért kényszerült népgazdaságunk arra, hogy nagyobb mennyiségű cukrot importáljon. Ezek a tények indokolják a cukorrépával kapcsolatos kísérletek fellendülését. A kutatások legfontosabb feladatai a cukortartalom és a hozam növelése, valamint a betegségekkel szembeni ellenállóságot elősegítő nemesítések és technológiák kidolgozása. Célunk az volt, hogy ismert összetételű trágyák alkalmazása révén összefüggést találjunk a környezeti tényezők és a növény cukor-, valamint répahozamának növelhetősége között.

## **Irodalmi áttekintés**

Hazánkban ZANA JÁNOS már 1955-ben végzett trágyázásos kísérleteket a cukorrépával. Összefoglaló munkájában [16] a következőket írja: „Úgy véljük, hogy a cukorrépa termesztésének technológiájában nemcsak a gyökértermés-mennyiség növelése jelenti a kutatás jelenlegi feladatát, hanem — és talán ennél inkább — a cukorrépa hasznos cukortartalmának a fokozása”. A műtrágyázási kísérlete, amelyet Normál tenyészirányú ipari cukorrépával végzett, a következő eredményeket produkálta (1. táblázat).

Kísérletei során megállapította, hogy a répa cukortartalmát elsősorban a káli, másodsorban a foszfortrágya növeli.

SHMILLIÁR MANÓ a mikroelemek cukorrépára gyakorolt hatását vizsgálta [11]. Szerinte a tápanyagok kedvező arányának megállapítása a legfontosabb feladat. Ezt a megállapítást különböző adagú istállótrágya, zöldtrágya és műtrágya hatásának vizsgálatával bizonyítja [12]. Megfigyelése szerint a nagyobb adagú műtrágya a vírusos sárgasággal szembeni ellenállásra is kedvezően hatott. A mikroelemekkel dúsított műtrágyázási kísérleteivel bizonyítja, hogy a mikroelemek közül a bórnak van a legnagyobb hatása a cukorrépa minőségének javításában [13]. Elsősorban a NKP közepes bórtartalmú műtrágyát ajánlja.

1. táblázat

Kezelések trágyák	Mennyiség kg/kh	Gyökér- termés q/kh	Hasznos cukor q/kh	Cukor- tartalom %-ban
NPK keverék	180	194,4	31,77	16
Kálisó K	120	190,2	31,59	16
PÉTISÓ N	120	194,0	30,36	15
SZUPERFOSZFÁT P	180	169,1	27,11	16
MŰTRÁGYÁZATLAN	—	172,3	28,40	16

## A kísérlet módszere

Kísérletünket a *BETA K/46-os* és *BETA M/102-es* cukorrépa fajtákkal végeztük. A *BETA K/46-os* fajtával 3 évig, a *BETA M/102-es* fajtával 2 évig kísérleteztünk.

A *BETA K/46-os* fajtára jellemző, hogy a répatest kúp alakú, csontszínű, közepesen barázdált. Termőképesége kiváló, hektáronként 200—400 q répatermést produkál. Cukortartalma optimális körülmények között 16—17% körül alakul. Alkalmazkodó képessége jó. A betegségekkel szemben ellenáll, különösen a cercosporával szembeni rezisztenciája kiváló. Érettségét szeptember—október hónapokban éri el (1. kép).

A *BETA M/102-es* fajtára jellemző, hogy a répatest kúp alakú, csontszínű. Termőképesége kiváló 300—500 q hektáronként. A betegségekkel szembeni ellenálló képessége nagyon jó, különösen a cercospora-rezisztenciája kiváló. A környezeti viszonyokhoz rendkívül jól alkalmazkodik. Érettségét szeptember—október hónapokban éri el. Cukortartalma 16—17% között ingadozik (2. kép).

Kísérletünket 1974. év tavaszán kezdtük el, a Szeged DNY-i peremén fekvő tanszéki tangazdaságban. A terület talaja sekély termőrétegű vályogkötöttességű csernozjom. Kissé meszes (9%), kémhatása semleges. Humusztartalma 6%. A hároméves kísérletet megelőzően borsó és kalászos gabonaféle volt az elővetemény.

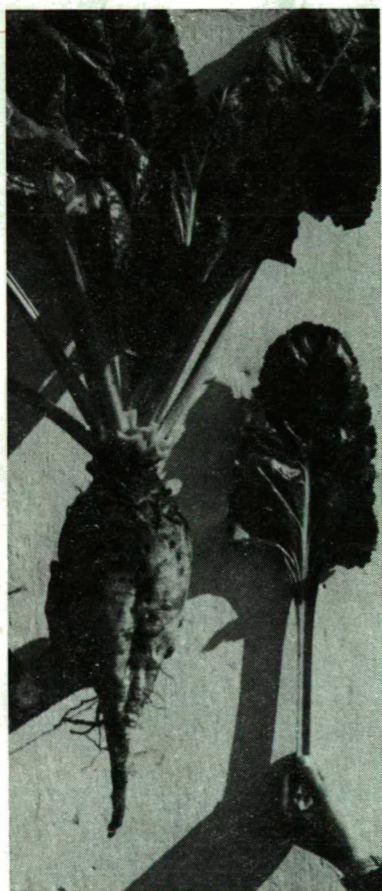
A talaj előkészítése tavaszi talajforgatásból és kísérletnek megfelelő trágyázásból állt. A trágyaféléket alaptrágyaként, az istállótrágyát és a komposzttrágyát négy héttel, a műtrágyákat három héttel a vetést megelőzően juttattuk a talajba az alábbi táblázatban feltüntetett mennyiségben: (2. táblázat).

2. táblázat

Trágyafélék	Mennyisége kg/m <sup>2</sup>	Hektárra számítva kg
PÉTISÓ N 25%	0,03 kg	300 kg
KÁLIUM K 40%	0,04 kg	400 kg
SZUPERFOSZFÁT P 35%	0,04 kg	400 kg
NPK keverék	0,04 kg	400 kg
KARBAMID 46%		
4%-os levéltrágya	1,0 liter	100 hl
ISTÁLLÓTRÁGYA	3,5 kg	350 q
KOMPOSZTTRÁGYA	4,0 kg	400 q
KONTROLL	—	—

Az alkalmazott trágyamennyiségeket az irodalmi adatok, a szakemberek javaslata, valamint a saját elgondolásaink alapján határoztuk meg.

A kísérleti parcellák az első és a második évben 2 m<sup>2</sup>-esek (1×2 m), a harmadik évben 10 m<sup>2</sup> nagyságúak voltak. A parcellák között 1 m-es távolságokat hagytunk a szegélyhatás és a tápanyagok átszivárgásának megakadályozása végett. A parcellákba az első kísérleti évben két sort, a rákövetkező második és harmadik években



1. kép. BETA K/46-os cukorrépa



2. kép. BETA K/102-es cukorrépa

három sort vetettünk, 50 cm-es sortávolsággal és 3 cm-es vetésmélységgel. Folyóméterenként kézzel vetettünk 10—15 magot. A vetést mindhárom évben április 20-ig elvégeztük (3. kép).

A levéltrágyázást évente kétszer, először 5—8 leveles állapotban, június utolsó hetében, másodszor a lombzat teljes kifejlődésekor, augusztus első hetében végeztük el. A lombtrágyázó permetezéshez 46%-os karbamid 4%-os oldatát használtuk, és m<sup>2</sup>-enként egy alkalommal 1 litert szórtunk ki permetezővel.



A növényápolási munkákat a termesztéstechnológiai követelményeknek megfelelően végeztük. A vetés utáni 25 napon belül elvégeztük a ritkítást, 25 cm-es távolságra. A kelés mindhárom év során egyenletes volt, utóvetésre nem volt szükség.



3. kép. Kísérleti parcellák

A talajlazítást, gyomtalanítást kézikapával végeztük. Egy alkalommal kellett védekezni a *Cerkospora* ellen (2%-os bordói lével) és egyszer a levéltetű ellen (Pirimor-ral).

*A kísérleti megfigyelések kiterjedtek:*

- a magvak kelési idejére és sorrendjére,
- a növények fejlődésére, a levélzet növekedésére,
- a beérésre, amelyet szakaszos szedéssel ellenőriztünk,
- a gyökértermés és a levél súlyára,
- a cukortartalom %-os mennyiségének alakulására.

A felsoroltak mellett figyelemmel kísértük a fejlődési rendellenességeket, valamint az előforduló kórokozók és kártevők megjelenését, kártételét is.

A megfigyeléseinkről folyamatosan feljegyzéseket és fényképfelvételeket készítettünk, a begyűjtött anyagokat konzerváltuk.

A beltartalmi vizsgálatokat, főképpen a cukor %-os mennyiségének megállapítását Mezőhegyesen, a Cukorrépa Kísérleti telep laboratóriumában végeztük el.

### **Az időjárási tényezők alakulása**

A termesztési területen észlelt időjárási adatokat kiegészítettük a Szegedi Meteorológiai Állomás adataival. A tenyészidő alatt áprilistól-októberig a fontosabb meteorológiai tényezők a következőképpen alakultak: (3. táblázat).



A viszonylag szélsőséges időjárás próbára tette a két fajta egyébként közismerten nagyfokú klímarezisztenciáját. Említést érdemel, hogy a tényleges napfényes órák száma, májustól szeptember végéig, egyik évben sem haladta meg az 1250 órát. A cukorrépa fenofázisainak vizsgálata szerint a tenyészidőben kb. 1000 napsütéses órát igényel [2]. Ezt a répák megkapták a szélsőséges időjárás ellenére is. A tenyészidő alatti átlag napfénytartam 1974-ben 7,4 óra, 1975-ben 8,1 óra és 1976-ban 7,5 óra volt naponta.

A hőmérséklet alakulása a fajták alkalmazkodóképessége alapján kielégítőnek mondható, annak ellenére, hogy az ingadozások nagyok voltak.

A cukorrépa csapadék szükséglete 350–400 mm között van. Az 1976-os 312,1 mm csapadék nem fedezte a szükségletet, viszont a másik két kísérleti évben elegendő esett. A csapadék aránytalan eloszlása éppen a trágyázás intenzitása miatt befolyásolhatta a cukorképződést (digestiot).

3. táblázat

Hónap	Középhőmérséklet (°C)			Napfénytartam (óra)			Csapadék (mm)		
	1974	1975	1976	1974	1975	1976	1974	1975	1976
Április	9,8	10,2	11,2	176,7	134,2	172,3	33,0	26,1	56,8
Május	14,5	17,4	15,3	187,6	218,7	249,4	88,8	131,4	51,6
Június	17,4	19,1	18,1	194,8	191,9	277,7	167,6	112,2	41,7
Július	19,6	21,1	21,5	265,0	269,6	291,4	40,7	65,6	38,8
Augusztus	21,9	19,7	17,8	273,5	198,5	217,6	76,9	123,1	39,3
Szeptember	16,5	18,2	15,1	198,8	237,3	153,6	25,0	48,0	55,2
Október	7,6	10,3	11,7	74,7	127,3	138,8	110,2	31,5	28,7

### Kísérleti eredmények

A magvak kikelésének sorrendjét tekintve a három év során megegyező eredményeket tapasztaltunk. A *BETA K/46-os* fajtánál a kikelés sorrendje a következőképpen alakult: először, 8 nap után az istállótrágyázott parcellában, majd 11 nap után a NPK keverékkel és a káliummal trágyázott parcellákban sorolt a vetés. A többi parcellán csak 13 nap után keltek ki a magvak. A *BETA M/102-es* fajta kikelésének sorrendje megegyezett a *BETA K/46-os* fajtaéval, csak a kelési idő tolódott el 3–4 nappal. A magvak csírázását az istállótrágya és a NPK keverék segítette leghatásosabban.

Kezdetben szembetűnőek voltak a növények magasságbeli növekedésében mutatkozó eltérések. Ezek az eltérések azonban július hónapban kiegyenlítettebbé váltak, de augusztustól ismét jelentkeztek. *Különösen azokon a parcellákon volt fejlett a levélzet, amelyeken NPK-keveréket, káliumot, pétisót és szuperfoszfátot kaptak a növények.* Méréseink során nem volt ritka a 60–70 cm-es levélmagasság sem (1. tábla).

Mindkét cukorrépa fajta levéllemezei az istállótrágyával és a karbamiddal kezelt parcellákon nőttek a legnagyobbra. A lomblevelek között mutatkozó szembe-

tűnő eltérések keltették fel érdeklődésünket a levelek szövettani vizsgálata iránt. A szövettani eredmények feldolgozása folyamatban van.

A répa szedését az első két évben szeptember végéig elvégeztük. Az utolsó kísérleti évben két szakaszban takarítottuk be a termést. Ezzel az érés időpontját próbáltuk megállapítani. A második szedés október végén történt, de az október végén fel-szedett répa sem mutatott magasabb cukorszázalékot a szeptemberben betakarított-nál. Ez az egyéves eredmény természetesen csak tájékoztató jellegű lehet. Igaz, hogy a gyökértermés súlyszerinti növekedése emelkedő tendenciát mutatott. Az október-ben szedett répák levelein lényegesen több volt a gombás fertőzés és ez feltehetően akadályozta a fotoszintézis folyamatait, illetve a cukorképződést. Minden egyéb körülmény mellett, CSOMA JENŐ az időjárási tényezőknek nagy szerepet tulajdonít a cukorrépa fiziológiai produktivitása szempontjából [4]. *Vagyis csak akkor lehet a későbben szedett répákban több cukor, ha az időjárás kedvező.* Feltehetően a mi tapasztalatainknak is ez a magyarázata. Tekintettel arra, hogy október időjárásában főleg a kontinentális hatások érvényesülnek — amit az utóbbi 30 éves meteorológiai vizsgálatok is bizonyítanak — ez is megerősíti megfigyelésünk eredményét.

Kísérletünk során szembetűnő volt a levelek eltérő színeződése, amely a sötét „haragos” zöld színtől a világos, sárgászöld színéig váltakozott. A harmadik kísérleti évben elvégeztük a levélpigment kromatográfiai vizsgálatát, amely alátámasztotta megfigyeléseinket. Mindkét cukorrépa fajta esetében az istállótrágyával, szuper-foszfáttal és pétisóval kezelt répák leveleiben képződött több *a*- és *b*-klorofill. Ezek az eredmények még további vizsgálatot igényelnek.

A gyökértermés és a levél súlymennyisége a kezelésnek megfelelően a hároméves kísérlet során kiegyenlítetten magas értéket mutatott. A kísérleti eredmények ada-tait a 4. és 5. táblázatok mutatják be. (4—5. táblázat). Ha a kísérleti parcellákon elért gyökér és a levél termésmennyiségeket hektárra számítjuk át, igen magas érté-keket kapunk, amit a 6. táblázat mutat be szemléletesen (6. táblázat). A kiemelke-dő eredmények okát a kezelések hatásával, de amellet feltehetően a kisparcellás kí-sérletek előnyeivel is magyarázhatjuk. *A legnagyobb mennyiségű répatermés a káliummal, a szuperfoszfáttal és az istállótrágyával kezelt parcellákon volt. A levél*

4. táblázat

*A BETA K/46-os fajta 3 éves, a BETA M/102-es fajta 2 éves gyökértermésének átlagértékei*

Kezelések	A gyökértermés mennyisége							
	BETA K/46		BETA M/102		BETA K/46		BETA M/102	
	kg/m <sup>2</sup>	q/ha	kg/m <sup>2</sup>	q/ha	db/m <sup>2</sup>	db/ha	db/m <sup>2</sup>	db/ha
PÉTISÓ	14,8	1480	10,4	1040	7,6	76 300	9,4	93 500
KÁLIUM	16,3	1630	11,4	1140	10,5	105 500	10,8	107 500
SZUPERFOSZFÁT	15,4	1540	12,3	1230	10,5	105 500	9,8	97 500
NPK	13,7	1370	10,9	1080	8,3	83 300	10,8	107 500
KARBAMID								
levéltrágya 4%-os	12,5	1250	13,9	1380	11,0	110 000	11,0	110 000
ISTÁLLÓTRÁGYA	14,7	1470	13,1	1310	11,8	118 300	10,1	101 000
KOMPOSZT-TRÁGYA	12,3	1230	13,5	1350	10,6	106 000	11,3	112 500
KONTROLL	12,0	1200	13,0	1300	9,3	93 300	11,5	115 000



I. tábla.  
1, Óriás répatest, 2. Nagyra nőtt levélzet, 3. Mérés és előkészítés a szállításra

5. táblázat  
A BETA K/46-os fajta 3 éves, a BETA M/102-es fajta 2 éves  
levélsúlyának átlagértékei

Kezelések	A levélsúly mennyisége			
	BETA K/46		BETA M/102	
	m <sup>2</sup> /kg	ha/q	m <sup>2</sup> /kg	ha/q
PÉTISÓ	10,8	1083	10,4	1035
KÁLIUM	9,2	920	9,8	975
SZUPERFOSZFÁT	10,7	1070	9,8	975
NPK	8,1	810	9,4	935
KARBAMID				
levéltrágya 4%-os	8,5	850	11,5	1150
ISTÁLLÓTRÁGYA	10,3	1033	10,8	1125
KOMPOSZTTRÁGYA	7,2	716	11,3	1075
KONTROLL	7,6	756	10,8	1075

mennyiségét a pétisó, az NPK-keverék, a karbamid lombtrágya és az istállótrágya növelte legjobban.

A répatetek az egyes parcellákon kiegyenlített nagyságúak voltak, viszont az egyes trágyafélék hatására nagy különbségek mutatkoztak. Így a káliummal, a szuperfoszfáttal és az istállótrágyával kezelt parcellákon nem volt ritka a 3 kg-os répa sem.

6. táblázat  
A K/46-os fajta 3 éves, az M/102-es fajta 2 éves átlageredményei hektárra számítva

Kezelések	Gyökértermés				Levélsúly q	
	súly q		db szám			
	K/46	M/102	K/46	M/102	K/46	M/102
PÉTISÓ	1483	1040	76 300	93 500	1083	1035
KÁLIUM	1633	1135	105 500	107 500	920	975
SZUPERFOSZFÁT	1540	1225	105 000	97 500	1070	975
NPK	1370	1085	83 300	107 500	810	935
KARBAMID 46 % levéltrágya 4 %	1250	1385	110 000	110 000	850	1150
ISTÁLLÓTRÁGYA	1473	1310	118 300	110 000	1033	1125
KOMPOSZTTRÁGYA	1233	1350	106 000	112 500	716	1075
KONTROLL	1200	1300	93 300	115 000	756	1075

Annak ellenére, hogy a répatest mennyiségének növelése napjainkban már nem elsőrendű feladat, elősegítheti az egységnyi területről nyert cukormennyiség növelését.

A cukor százalékos mennyiségének alakulása is kiegyenlített értéket mutatott. A káliummal, az NPK keverék műtrágyával és az istállótrágyával kezelt parcellákon

egyenletesen 12—15,7% volt a cukortartalom. A két fajtára egyébként jellemző a magasabb, 15—18%-os cukortartalom. Az alacsonyabb értékeket a kedvezőtlen időjárási viszonyokkal magyarázzuk. A hároméves kísérlet vizsgálati eredményei a 7—8. és a 9. táblázatban látható (7—8—9. táblázat).

7. táblázat

BETA K/46-os cukorrépa trágyázási kísérletének 1974. évi eredményei 2 m<sup>2</sup> területen

Kezelések	Gyökértermés			Cukor- tartalom %	Szár- anyag- tartalom %	Hamu- tartalom %	Levél-súly kg
	súly kg	db száma	db ágas répa				
PÉTISÓ 25%	33	15	1	15,5	9,8	0,56	19,0
KÁLIUM 40%	39	19	2	21,0	10,0	0,56	17,0
SZUPERFOSZFÁT 35%	31,5	20	—	21,0	10,8	0,52	19,0
NPK	30	15	—	20,6	12,0	0,52	11,5
KARBAMID 46%							
levéltrágya 4%	24	21	2	15,8	13,0	0,60	12,0
ISTÁLLÓTRÁGYA	32	22	1	21,5	11,5	0,59	18,0
KOMPOSZTTRÁGYA	22	22	1	16,1	11,0	0,51	7,5
KONTROLL	21	19	1	15,0	12,2	0,59	9,5

A két fajtánál a különböző trágyafélék transzformációjával kapcsolatos tulajdonságok észrevehető eltéréseit tapasztaltuk. Az eredmények összesítése során a cukortartalom tekintetében a BETA K/46-os fajta mutatkozott jobbnak. Az eredményeket a 10. táblázat mutatja be (10. táblázat).

A hároméves kísérlet összehasonlító átlagértékeit a 11. táblázat mutatja be (11. táblázat).

A kísérletek során mutatkozó fejlődési rendellenességek közül az ágas répatest és a felmagzás előfordulása volt tapasztalható. Az ágas répatest előfordulását, nem számottevő mértékben, a harmadik évben tapasztaltuk. A BETA K/46-osnál a komposzttal, az istállótrágyával és a karbamiddal kezelt parcellán, az M/102-es fajtánál a pétisóval, az NPK keverékkel és az istállótrágyával kezelt parcellákon találtunk elágazást (4. kép).

A kórokozók közül 1975-ben jelentős volt a *Cerkospóra beticola* fertőzés. Az elvégzett bonitálás eredménye 12% volt. Legjobban a kontroll és a komposzttal kezelt parcellák növényei voltak fertőzöttek. A *Cerkospórával* szemben a legnagyobb ellenállást mutattak a káliummal és a pétisóval trágyázott parcellák növényei. A kétfajta répa közül a BETA K/46-os mutatott nagyobb rezisztenciát. Mozaikvírus (*Marmor betae*), a vírusos sárgaság (*Beta vírus*) és levélfodrosság (*Savioia betae*) a harmadik évben jelentkezett elenyésző mennyiségben. Hangsúlyozni kívánjuk, hogy a vírusos megbetegedéseket a levéltetű megjelenése előzte meg (*Doralis fabae*) (II. tábla). Az utolsó kísérleti évben annyira elszaporodott a levéltetű, hogy védekezni kellett ellene.

## 8. táblázat

A BETA K/46-os és a BETA M/102-es cukorrépa trágyázási kísérletek  
1975. évi eredményei 2 m<sup>2</sup> területen

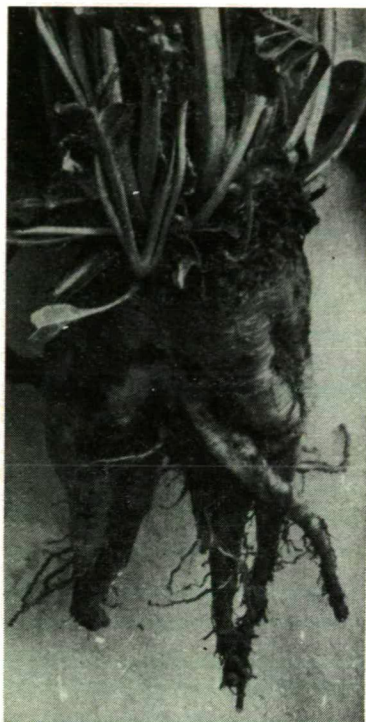
Kezelések	Gyökértermés			Cukor- tartalom %	Szár- anyag- tartalom %	Hamutarta- lom %	Levélsúly kg/2 m <sup>2</sup>
	súly kg	db száma	db ágas répa				
	K/46 M/102	K/46 M/102	K/46 M/102	K/46 M/102	K/46 M/102	K/46 M/102	K/46 M/102
PÉTISÓ	34 22	14 18	2 1	12,8 13	10,6 12,6	0,91 1,30	22 19,5
KÁLIUM	38 21,5	24 21	3 1	14,9 15,1	10,5 12,4	0,80 0,98	18 17
SZUPERFOSZFÁT	33 27	21 19	1 —	13,7 12,2	10,8 12,4	1,20 1,19	19 15
NPK	29 19,5	15 23	— —	15,2 14,1	12,2 14,1	0,92 1,00	11 14,5
KARBAMID							
levéltrágya 4%	25 30	23 22	1 —	10,8 13,7	13,2 12,4	0,99 0,81	12 17
ISTÁLLÓTRÁGYA	32 28	25 21	2 —	13,6 14,0	13,0 12,3	0,95 1,10	18 19
KOMPOSZTTRÁGYA	24 26	22 25	— —	11,2 10,3	10,6 12,2	0,99 1,20	8 13
KONTROLL	26 28	17 24	2 1	9,8 10,0	11,4 10,9	1,13 1,12	10 15

9. táblázat

BETA K/46-os és BETA M/102-es cukorrépa trágyázási kísérletének  
1976. évi eredményei 10 m<sup>2</sup> területen

Kezelések	Gyökértermés			Cukor- tartalom %	Szárazanyag- tartalom	Hamu- tartalom %	Levélsúly kg/10 m <sup>2</sup>
	súly kg	db száma	db ágas répa				
	K/46 M/102	K/46 M/102	K/46 M/102	K/46 M/102	K/46 M/102	K/46 M/102	K/46 M/102
PÉTISÓ	111,5 98	94 97	4 7	11,8 11	10,1 12,5	0,91 1,00	115 113
KÁLIUM	111 128	103 115	8 4	12,0 13,9	12,1 13,4	0,82 0,98	96 114
SZUPERFOSZFÁT	146 113	116 107	6 3	12,1 14,1	10,9 10,8	0,99 1,01	121 125
NPK	116 121	102 109	7 8	13,0 15,7	10,3 13,0	0,95 1,00	125 112
KARBAMID							
levéltrágya 4%	133 120	118 110	12 3	11,5 10,9	11,2 11,5	0,99 1,10	132 141
ISTÁLLÓTRÁGYA	141,5 122	122 97	12 6	14,8 12,7	12,5 11,3	0,95 0,92	119 123
KOMPOSZTTRÁGYA	112 101	98 102	14 2	9,9 9,3	12,0 10,7	1,03 1,21	103 110,5
KONTROLL	102 99	105 107	7 3	8,9 8,5	10,5 10,2	1,13 1,12	112 121





4. kép. Elágazó répatetek

10. táblázat

*A cukortartalom összehasonlító értékelése a répatermés mennyisége szerint BETA K/46-os 3 évi, a BETA M/102-es 2 évi kísérlet alapján*

Kezelések	BETA K/46			BETA M/102		
	%	cukor- hozam ha/q	500 q átlagter- més ho- zama ha/q	%	cukor- hozam ha/q	500 q átlag- termés hozama ha/q
PÉTISÓ	13,3	196,84	66,5	12,1	125,84	60,5
KÁLIUM	15,9	259,17	75,45	14,5	165,3	72,5
SZUPERFOSZFÁT	15,6	240,24	78,0	13,0	159,9	65,0
NPK	16,2	221,94	81,0	14,9	160,92	74,5
KARBAMID						
levéltrágya 4%-os	12,7	158,75	63,5	12,3	169,74	61,5
ISTÁLLÓTRÁGYA	16,6	244,02	83,0	13,2	172,92	66,0
KOMPOSZTTRÁGYA	12,4	152,52	62,0	9,8	132,3	49,0
KONTROLL	11,2	134,4	56,0	9,2	119,6	46,0



11. táblázat

BETA K/46-os fajta 3 éves, BETA M/102-es fajta 2 éves eredményeinek átlagértékei

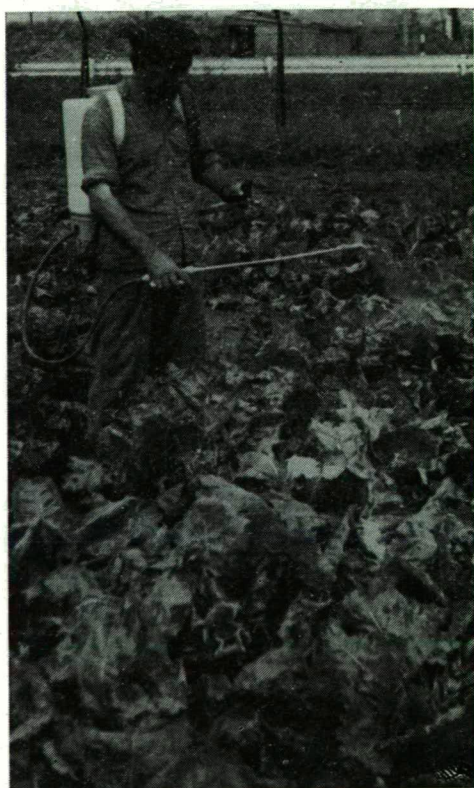
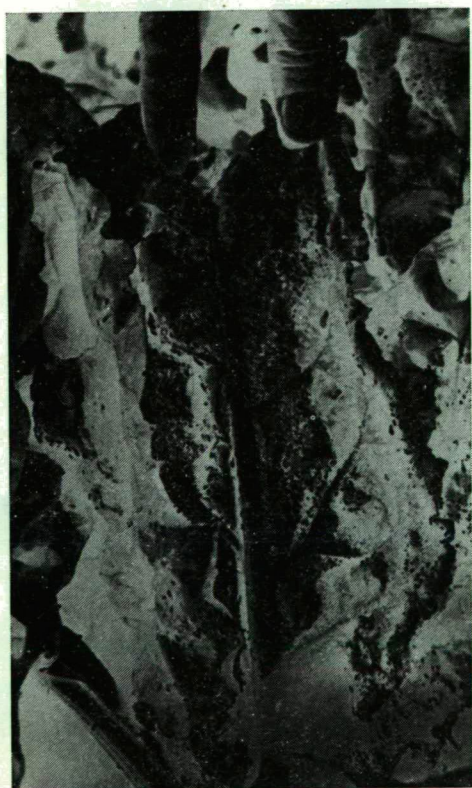
Kezelések	Gyökértermés			Cukor- tartalom %	Szár- anyag- tartalom %	Hamu- tartalom %	Levélsúly kg/m <sup>2</sup>
	súly kg	db/m <sup>2</sup> száma	ágas db/m <sup>2</sup>				
	K/46 M/102	K/46 M/102	K/46 M/102	K/46 M/102	K/46 M/102	K/46 M/102	K/46 M/102
PÉTISÓ	14,8 10,4	7,6 9,4	3 4	13,3 12,1	10,2 12,6	0,79 1,15	10,8 10,4
KÁLIUM	16,3 11,4	10,5 10,8	4 2	15,9 14,5	10,9 12,9	0,72 0,98	9,2 9,8
SZUPERFOSZFÁT	15,4 12,3	10,5 9,8	2 1	15,6 13,0	10,8 11,6	0,90 1,10	10,7 9,8
NPK	13,7 10,9	8,3 10,8	2 4	16,2 14,9	11,5 13,6	0,79 1,00	8,1 9,4
KARBAMID							
levéltrágya 4%	12,5 13,9	11 11	5 1	12,7 12,3	12,5 11,9	0,86 0,95	8,5 11,5
ISTÁLLÓTRÁGYA	14,7 13,1	11,8 10,1	5 3	16,6 13,2	12,3 11,8	0,83 1,02	10,3 10,8
KOMPOSZTTRÁGYA	12,3 13,5	10,6 11,3	5 1	12,4 9,8	11,2 11,5	0,84 1,20	7,2 11,3
KONTROLL	12 13	9,3 11,5	3 2	11,2 9,2	11,8 10,8	0,95 1,12	7,6 10,8



II. tábla.

1. *Cerkospora beticola*-val fertőzött levél. 2. *Savoiá betae* által előidézett levélfodrosság. 3. *Marmor betae* és *Beta virus*-sal fertőzött levelek

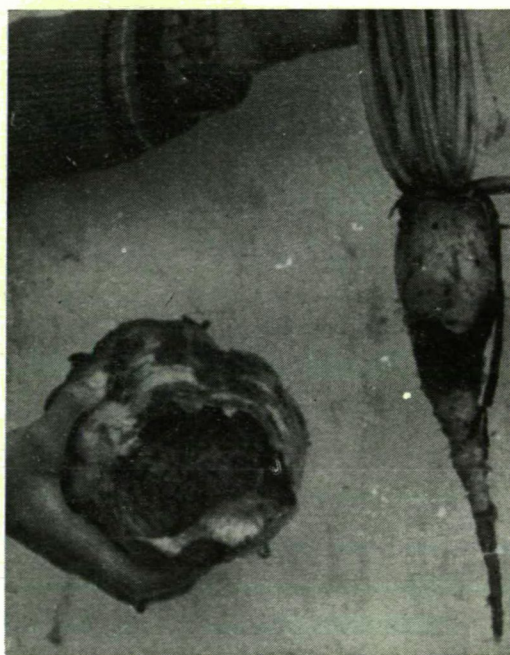
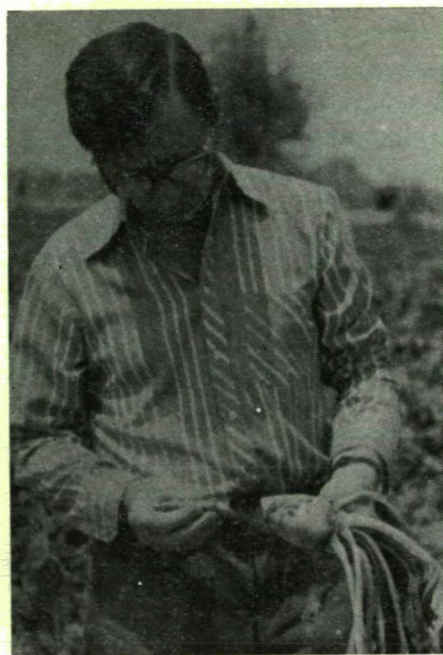
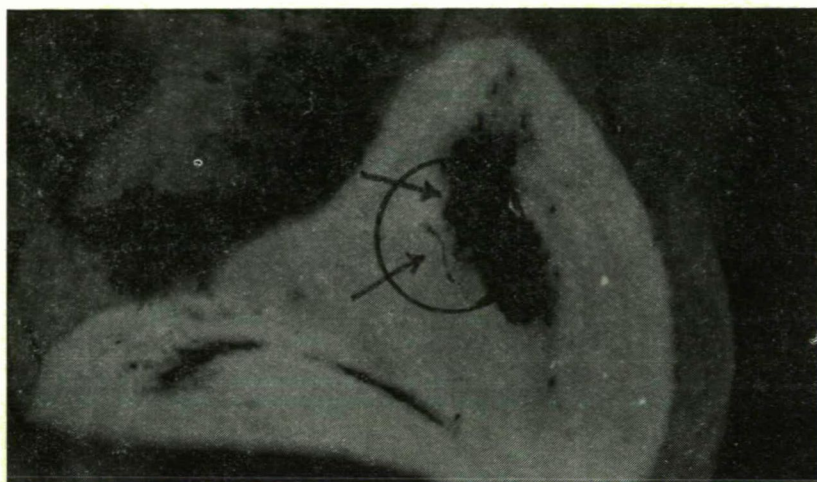
A hároméves kísérlet tapasztalatai is igazolják, hogy a vírusos megbetegedések megjelenése összefüggésbe hozható a levéltetvek megjelenésével. Helyenként mutatkozott a bagolypille lárvájának kártétele is (III. tábla).



III. tábla.

1. Bagolypille lárvájának kártétele a répa levelén. 2. Levéltetűvel (*Doralis fabae*) fertőzött répalevél.
3. Permetező védekezés a levéltetvek ellen





IV. tábla.

1. Répanematódával (*Heterodera schachtii*) fertőzött répatest. 2—3. Mezei pocok által megrágott répák

A kísérletünk első évében észleltük a betakarítás során a répanematódát (*Heterodera schachtii*). Ez a hazánkban ritkán előforduló kártevő a rothadó répatest üregeiben volt található. Ugyancsak az utolsó kísérleti évben figyeltük meg a mezei pocok rágásos kártételét (IV. tábla).

## Összefoglalás, eredmények

A vizsgálataink alapján a következőket állapíthatjuk meg:

1. A *BETA K/46*-os és az *M/102*-es cukorrépa fajták egyedfejlődése során tapasztalt jelenségek, valamint a technológiai tulajdonságok igazolták a két cukorrépa fajta előnyös sajátosságait. Megerősítést nyert az a táplálkozásélettani megállapítás is, hogy a cukorrépa termesztésében a foszforsav-ellátottságnak és a káliumnak alapvető jelentősége van. A két elemi tápanyag közül a foszforsav tekinthető elsődlegesnek. Kísérleteink megerősítik ENGELHARDT megállapítását, miszerint: „...napról napra kevesebb és kevesebb olyan élettani folyamatot ismerünk, amelyben a foszforsav, illetve vegyületei ne vennének részt. Talán nincs messze az idő, amikor a sejt biokémiai dinamikáját, mint a foszforsav vegyületeinek a kémiáját fogjuk jellemezni” [6]. A szénhidrátok vándorlásában és raktározásában is alapvető a foszforsav, ezért a cukorrépa szempontjából különösen fontos.

2. A foszforsav után a cukorrépa elemi tápanyagai között nyomban a kálium következik. A kálium ugyanis a szénhidrátok szintézisében, vándorlásában és raktározásában alapvető. A kísérletünk eredményei is bizonyítják, hogy a kálium hiánya folytán csökken a fotoszintézis intenzitása, alighanem azért, mert a szénhidrátok vándorlása lelassul. Ezzel hozható összefüggésbe JAKUSKIN-nak az a megállapítása, hogy a cukorrépa leveleinek a betakarítás előtti káliumos és foszforsavas műtrágyák oldatával való permetezése a cukrok erőteljesebb vándorlását indítja meg.

3. Az általunk adagolt műtrágya mennyisége megközelíti az optimális adagot. Ezt bizonyítja a magas terméshozam, a három év során tapasztalt egyenletes beltartalom produkálása és az állomány egyenletes fejlődése. A mennyiségi és minőségi produktivitást a hektáronkénti hozam alapján a NPK-keverék, a szuperfoszfát, a kálium és az istállótrágya fokozta a legnagyobb mértékben.

Végül is a cukortermelés a mezőgazdasági üzemek tábláin kezdődik és a cukorgyári raktárakban ér véget. A jelenlegi répaátvételi rendszer alapján a nagy üzem célja, hogy egységnyi területen minél több terményt állítson elő, függetlenül a beltartalomtól. A cukorgyári technológia viszont akkor gazdaságos, ha kevesebb „alapanyag” feldolgozásával több cukrot nyerhet. Az ellentétes érdekek csak akkor oldódnak fel, ha a cukorrépa átvétele a répa cukortartalmának százaléka alapján történik. Ezt segítette elő az 1978. év VII. hó 21-én megjelent MÉM-ÁH/1978-as rendelete, amely 1979. január 1-én lép életbe. Ez alapján a jövőben a cukorrépát a termelő gazdaságoktól a cukortartalom alapján veszik át. Éppen ezért sürgető feladat a répa cukortartalmának növelése, most már nemcsak népgazdasági, hanem üzemi érdekekből is. E rövid tanulmány célja ennek elősegítése.

## IRODALOM

- [1] BARTFAY J.: Erjedéssipari laboratóriumi gyakorlatok. Élelmiszeripari és begyűjtési könyv- és Lapkiadó Vállalat, Budapest, 1954.
- [2] BOZÓ P.: A cukorrépa fenofázisainak agroklímatológiai vizsgálata. Országos Meteorológiai Szolgálat kiadványa XXXVIII. köt. 1974.
- [3] CSILLAG I.: A cukorrépa cukortartalmának alakulása az összhamu-, kálium- és a nátriumtartalom összefüggései alapján. Kut. Int. Közl. Sopronhórpács, 1964/NO. 1.
- [4] CSOMA J.: Szakaszos szedésű cukorrépakísérletek Hatvanban. Kut. Int. Közl. Sopronhórpács, 1962./NO. I.
- [5] DEBRECZENI B.—NAGY M. F.—SZALAI B.: Összetett és kevert műtrágyák. Mezőgazd. Kiadó, 1972.
- [6] HARASZTY Á.—HORTOBÁGYI T.—KISS I.—SUBA J.: Növénytan 1. Növényrendszertan és élettan. Tankönyvkiadó, 1968.

- [7] ISÓ I.—BERSENYI-JANOVITS L.: A szántóföldi kísérletek technikája. Mezőgazd. Kiadó, 1961.
- [8] KANIZSAY E.—KOPLIK GY.—UDVARI L.: A cukorrépa termesztés technológiája. Mezőgazd. Kiadó, 1966.
- [9] LÁNG G.: A növénytermesztés kézikönyve I—II. Mezőgazd. Kiadó 1973.
- [10] SARKADI J.: Trágyázási kísérletek 1955—64. Akadémiai Kiadó, 1967.
- [11] SHMILLIÁR M.: Néhány mikroelem hatása a cukorrépára. Kut. Int. Közl. Sopronhorpács, 1962./NO. I.
- [12] SHMILLIÁR M.: Különböző adagú istállótrágya, zöldtrágya és műtrágya hatása a cukorrépa termesztésre. Kut. Int. Közl. Sopronhorpács, 1962./NO. I.
- [13] SHMILLIÁR M.: Adatok a mikroelemekkel dúsított műtrágyák használatához. Kut. Int. Közl. Sopronhorpács, 1967./NO. 3.
- [14] SZEMZŐ B.: Adatok a világ cukorrépa termesztéséhez. Kut. Int. Közl. Sopronhorpács, 1967./NO. 3.
- [15] Tudományos értesítő 53.: A levélen keresztüli trágyázás kísérleti eredményei. Agrártudományi Egyetem, Gödöllő, 1973.
- [16] ZANA J.: 1955—61. évi cukorrépa-műtrágyázási kísérletek. Cukoripari Kutató Intézet Közl. VII. köt., 1963.
- [17] TRUONG THI KIM: A BETA K/46-os cukorrépa cukortartalmának alakulása a különböző trágyák hatására. TDK-dolgozat, Szegedi Juhász Gyula Tanárképző Főiskola, 1975.

## UNTERSUCHUNG DES ZUCKERRÜBEN-ERTRAGES BEI VERWENDUNG VERSCHIEDENER DÜNGEMITTEL

*Endre Mihály und Sándor Csorba*

Die Versuche mit Zuckerrüben-Düngung erstreckten sich auf eine Dreijahresperiode — 1974—75—76 — auf leicht kalkhaltigem Ackerboden mit dünner Humusschichte. Versuchsobjekte waren die Zuckerrübensorten BETA K/46 und BETA M/102. Untersucht wurden die Keim- bzw. Spriezeiten der Samen, das Blätterwachstum sowie die quantitative Gestaltung der Blätter, des Rübenkörpers und des Zuckergehaltes. Verfolgt wurde ferner das Erscheinen von Krankheitserregern und Pflanzenschädlingen.

Als Dünger fanden folgende Sorten Verwendung: Ammoniumnitrat (Péti Salz) (25 %), Kaliumsulfat (40 %), Superphosphat (35 %), NPK-Gemisch, Karbamid (46 %), Laubdünger, Stallmist, Kompostdünger. Mit Ausnahme des Laubdüngers wurde die Grunddüngung angewandt.

Das Keimen der Samen wurde am besten von dem Stalldünger, dem NPK-Gemisch und den Kalium-Kunstdüngern stimuliert. Die Sorte BETA K/46 keimte bei allen Behandlungen um 3—4 Tage früher. Das Höhenwachstum der Blätter war am intensivsten auf die Wirkung von Kalium, Péti-Salz und Superphosphat. Das Grössenwachstum der Blattoberfläche beeinflussten vorteilhaft der Stalldünger und der Karbamid-Laubdünger. Die durchschnittliche Menge des Gesamtblättergewichtes gestaltete sich auf die Wirkung von Péti-Salz, Superphosphat und Stalldünger am günstigsten. Die Menge der Wurzelfrucht wurde auffallend erhöht durch das Kalium, das Superphosphat und das Péti-Salz. Den höchsten Zuckergehalt produzierten die mit Stalldünger, mit NPK-Gemisch, mit Kalium und mit Superphosphat behandelten Zuckerrüben. Die Sorte K/46 zeigte auch in dieser Hinsicht einen auffallend hohen Ertrag.

Von den Krankheitserregern erschienen in unbedeutenden Mengen *Cerkospora beticola*, das Mosaikvirus (*Marmor betae*), virale Gelbsucht (*Beta-Virus*) und die Blattkräuse (*Savioia betae*). Von den Schädlingen richtete *Doralis fabae* noch unwesentlichen Schaden an.

## ИССЛЕДОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ПРИ ВНЕСЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ УДОБРЕНИЙ

*Э. Михай—Ш. Чорба*

Эксперимент, связанный с удобрением сахарной свеклы, мы проводили на протяжении трех лет (1974—75—76 гг.) на полевой почве с мелким слоем перегноя со слабым известковым характером. Объектами наблюдения были виды сахарной свеклы Бета К/46 и Бета М1/02. Мы наблюдали за временем прорастания семян, появлением и развитием листьев, образованием клубней свеклы и содержанием сахара. Велись наблюдения также за появлением и развитием болезнетворных микробов и вредителей.

В процессе эксперимента мы использовали следующие виды удобрений: нитрат аммония, нитрат кальция и аммония (25%), сульфат калия (40%), суперфосфат (35%), смесь NPK карбамид (46%), листовное удобрение, навоз, компост. За исключением листовного удобрения, мы употребляли основное удобрение.

Появлению ростков больше всего способствовали навоз, смесь NPK и калийные удобрения. У вида Бета К/46 во всех случаях ростки появились на 3—4 дня раньше. Самым интенсивным было увеличение листа в высоту под влиянием калия, нитрата кальция и аммония, и суперфосфата. На рост пластинки листа выгодно влияли навоз, карбамид и листовное удобрение. На средний вес листьев положительное влияние оказывали нитрат кальция и аммония, суперфосфат и навоз. На увеличение веса клубней эффективно влияли калий, суперфосфат и нитрат кальция и аммония. Самое высокое содержание сахара обнаружено у сахарной свеклы после внесения в почву навоза, смеси NPK, калия и суперфосфата. Вид Бета К/46 и в этом отношении показал высокий результат.





## A 8-AMINO-METIL ÉS AMINO-ETIL-TEOFILLIN SZINTÉZISE

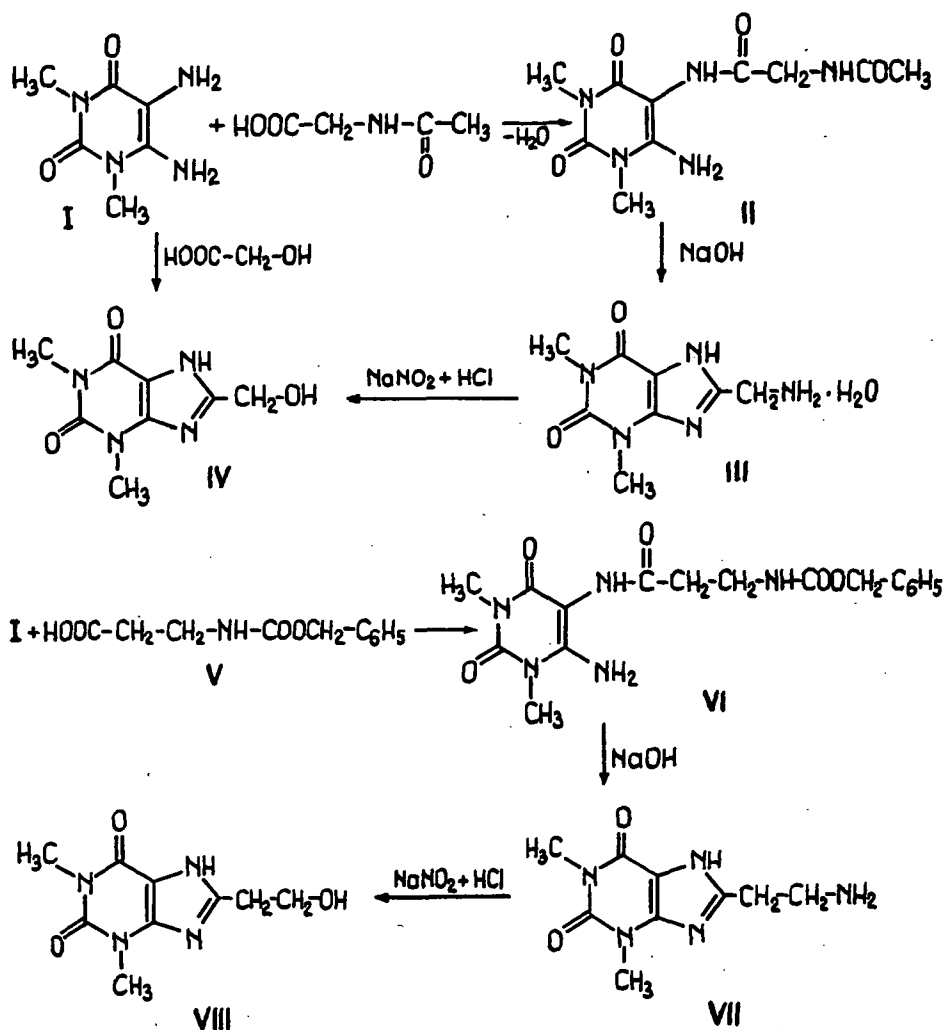
KÓBOR JENŐ

Előző közleményünkben [1] számos, a nitrogénen szubsztituált 8-amino-metil-teofillin-származék szintéziséről adtunk számot. Mind az általunk szintetizált, mind pedig az irodalomból ismert szubsztituált-amino-metil-teofillinek a 8-klór-metil-teofillinből és a megfelelő aminokból szubsztitúciós átalakítással készültek. Közleményünk a 8-amino-metil- és amino-etil-teofillin szintézisét ismerteti, melyek előállítására az irodalomban kevés adat található.

A 8-amino-metil-teofillint (III) BAYER [2] 1,3-dimetil-4,5-diamino-uracil és N-acetil-glicin termikus kondenzálásával, NANTKA—NAMIRSKI és társai [3] 1,3-dimetil-4-klór-uracil és etilén-diamin-monoetil-karbonátból kiindulva szintetizálták. Eljárásunkban a német szabadalomban közölt folyamat módosított formáját valósítottuk meg. 1,3-Dimetil-4,5-diamino-uracilt (I) és N-acetil-glicint enyhe körülmények mellett — dimetil-formamidos oldatban diciklohexil-karbodiimiddel 70%-os termeléssel 1,3-dimetil-4-amino-5-(acetyl-glicil)-amino-uracillá (II) alakítottuk. Ennek 2N nátrium-hidroxiddal történő melegítésével a más módszerrel kapott 8-amino-metil-teofillinnel megegyező termék képződik. A III szerkezetét megerősíti, hogy salétromossavval kezelve, az irodalomban közölt eljárással [4] szintetizált 8-hidroxi-metil-teofillint (IV) eredményezi.

A 8-amino-etil-teofillin (VII) szintézisét 1,3-dimetil-4,5-diamino-uracilból és  $\beta$ -alaninból kiindulva valósítottuk meg. A  $\beta$ -alanint *Bergmann—Zervas*-módszerrel [5] klór-hangyasav-benzilészterrel acileztük, majd a benzil-oxi-karbonil-csoporttal védett alanint (V) dimetil-amino-uracillal (I) kondenzáltuk. Xilolos közegben termikus kondenzálással 60—70%-os, míg diciklohexil-karbodiimiddel 45—55%-os termeléssel volt az 1,3-dimetil-4-amino-5- $\beta$ -(benziloxi-karbonil-amino)-propionil-amino-uracil (VI) izolálható. A két eltérő módszerrel kapott savamid (VI) 2N nátrium-hidroxid-oldattal történő intramolekuláris ciklizációja során a védő benzil-oxi-karbonil-csoport egyidejű lehasadása közben 75—80%-os termeléssel eredményezi a 8- $\beta$ -amino-etil-teofillint (VII). Ebből salétromossavas kezeléssel 85—90%-os termeléssel nyerhető az irodalomból eddig nem ismert 8- $\beta$ -hidroxi-etil-teofillin (VIII).

Megjegyezni kívánjuk, hogy az 1,3-dimetil-4,5-diamino-uracil különböző  $\beta$ -hidroxi-karbonsav és szubsztituált származékaival megkísérelt acilezése és átalakítása 8- $\beta$ -hidroxi-etil-teofillinné, ill. származékává — a  $\beta$ -hidroxisavak érzékenysége miatt — több különböző kipróbált körülmény mellett (termikus, diciklohexil-karbodiimides kondenzálás) sem vezetett megfelelő eredményhez. Etiléntejsav alkalmazásakor a reakcióelegyből a 8- $\beta$ -hidroxi-etil-teofillinnel egyező olvadáspontú, de



1. ábra

a fenti szintézissel készített 8-β-amino-etil-teofillin salétromossavas kezelésével kapott alkohollal olvadáspont depressziót mutató, elemi analízis adatai alapján a 8-vinil-teofillinre megfelelő összetételű, közelebb nem vizsgált terméket tudtunk izolálni.

### Kísérleti rész

#### 1,3-Dimetil-4-amino-5-(acetyl-glicil-amino)-uracil (II)

5,1 g (0,03 mól) 1,3-dimetil-4,5-diamino-uracilt (I), 3,5 g (0,03 mól) acetyl-glicil és 6,2 g (0,03 mól) diciklohexil-karbodiimid 20 ml dimetil-formamidos keverékét oldódásig melegítjük, majd lehűlés után a reakcióelegyet állni hagyjuk egy

napon át. A kristályosan kivált diciklohexil-karbamid kiszűrése után az oldatot szárazra pároljuk, a maradékot etenolból kristályosítjuk. A nyers termék súlya 5,2 g. Etanolból ismételten kristályosítva 260—262 °C-on olvad.

#### 8-Amino-metil-teofillin-hidrát (III)

2,7 g (0,01 mól) 1,3-dimetil-4-amino-5-(acetyl-glicil-amino)-uracil (II) 10%-os nátrium-hidroxidos-oldatát 2 órán át visszafolyatjuk. A narancssárgára színeződött oldathoz hűtés után sósavat adunk pH 10—11 elérésig. A kivált kristályos anyag (2,1 g) 237—241 °C-on elhűzódva olvad. Vízből kristályosítva olvadáspontja 246—248 °C-ra emelkedik, szintelen kristályok. Analízise a 8-amino-metil-teofillin-mono-hidrát (III) megfelelő.

Analízis:  $C_8H_{11}N_5O_2 \cdot H_2O$  (227,1)

Számított: C%: 42,28; H%: 5,77; N%: 30,85

Talált: C%: 42,20; H%: 5,63; N%: 30,41

Hidrokloridja (III. HCl) (sósavas alkohollal készítve) 288—290 °C-on olvad.

#### 8-Hidroxi-metil-teofillin amino-metil-teofillinből (III→IV)

1,23 g (0,005 mól) 8-amino-metil-teofillin-hidroklorid (III. HCl) 5 ml vizes oldatához hűtés és rázogatózás közben 0,4 g nátrium-nitrit 3 ml vizes oldatát csepegtetjük, majd a reakcióelegyet vízfürdőn néhány percig melegítjük. A kivált csapadékot szűrjük, mely vizes alkoholból kristályosítva 246—250 °C-on olvad. A dimetil-diamino-uracil és glikolsavból (I→IV) készített [4] 8-hidroxi-metil-teofillinnel keverve olvadáspont-depressziót nem ad.

#### N-Benzil-oxi-karbonil-β-alanin (V)

8,9 g (0,1 mól) β-alanin 25 ml 4N nátrium-hidroxidos oldatához hűtés és erőlyes kevertetés közben egyidejűleg 17 g (0,1 mól) klór-hangyasav-benzilésztert és 25 ml 4N nátrium-hidroxidot adagolunk 30 perc alatt. A reakcióelegyet még két órán át kevertetjük, majd hűtés és kevertetés mellett a reakcióelegyet tömény sósavoldattal megsavanyítjuk. A kivált kristályos anyagot szűrjük, vízzel alaposan kimossuk és szárítjuk. A nyers anyag súlya 22 g, olvadáspontja 102—3 °C. Kloroformból kristályosítva tisztítjuk. Olvadáspont: 103—105 °C, hófehér kristályok.

#### 1,3-Dimetil-4-amino-5-β-(benzil-oxi-karbonil-amino)-propionil-amino-uracil (VI)

11,9 g (0,07 mól) 1,3-dimetil-4,5-diamino-uracilt és 15,6 g benzil-oxi-karbonil-β-alanint együtt jól elporítjuk, majd 120 ml xilolba szuszpendáljuk és másfél órán át forraljuk. Az elegy lehűlése után a narancssárga üledékről a xilolt leöntjük, az ömledéket éterral kimossuk és a visszamaradó anyagot 150 ml etanolban melegítve oldjuk, derítjük. Lehűlés után a kivált terméket szűrjük (16 g). Az anyagból további 2 g nyerstermék izolálható. (Termelés kb. 70%). Ismételt kristályosítás után 176—178 °C-on olvad. A kondenzációt diciklohexil-karbodiimid jelenlétében kloroformos, vagy dimetil-formamides közegben lefolytatva a termelés értéke 40—45%.

Analízis:  $C_{17}H_{21}N_5O_5$  (375,2)

Számított: C%: 54,4; H%: 5,6

Talált: C%: 54,1; H%: 5,9

#### 8-β-Amino-etil-teofillin (VII)

15 g (0,04 mól) 1,3-dimetil-4-amino-5-β-(benzil-oxi-karbonil-amino)-propionil-amino-uracil 50 ml 2N nátrium-hidroxidos oldatát forraljuk másfél órát. Lehűlés után az oldathoz sósavat adunk, míg pH-ja 9—10-re változik. A kivált kristályokat szűrjük, 7 g (78%). Vízből (150 ml) ismételten kristályosítva 228—229 °C-on olvad.

Hidrokloridja (VII.HCl) etanolból kristályosítva 224—226 °C-on olvad, fénylő lemezek.

Analízis:  $C_9H_{13}N_5O_2 \cdot HCl$  (259,6)

Számított: C%: 41,59; H%: 5,43

Talált: C%: 41,83; H%: 5,34

### 8-β-Hidroxi-etil-teofilin (VIII)

9,4 g 8-β-amino-etil-teofilin-hidroklorid (VII.HCl) 45 ml vizes oldatához számított mennyiségű (2,53 g) nátrium-nitrit 8 ml vizes oldatát adagoljuk az oldat hűtése és rázogatója közben kb. 30 perc alatt. Ezután a reakcióelegyet vízfürdőn melegítjük 10 percig, majd lehűlés után a kémhatását pH 7-re savanyítjuk. A sárgás oldatot derítjük és vákuumban bepároljuk. Az organikus anyagot etanolban oldjuk. A forró oldatból kiváló fehér porszerű kristályokat szűrjük. (3,4 g). Op.: 276—278 °C. Az anyahígából további 2,1 g termék nyerhető, op.: 274—276 °C. Együtt kristályosítva etanolból op.: 277—279 °C.

Analízis:  $C_9H_{12}N_4O_3$  (224,1)

Számított: C%: 48,21; H%: 5,35; N%: 25,00

Talált: C%: 48,00; H%: 5,51; N%: 24,48

## Összefoglalás

A közlemény 1,3-dimetil-4,5-diamino-uracil (I) és N-acetil-glicinből kiindulva, az irodalomban közölt eljárás módosításával 8-amino-metil-teofilin (III), diaminouracil (I) és benzil-oxi-karbonil-β-alaninból a 8-β-amino-etil-teofilin (V) szintézisére ad számot. Mindkét vegyület salétomsavas kezelése a megfelelő alkoholt (IV., ill. VIII.) eredményezi.

Köszönetet mondok Dr. Bartókné Bozóki Gizellának az analízisek elvégzéséért, Szügyi Lászlónak a nyújtott technikai segítségért.

## IRODALOM

- [1] KÓBOR J., SZABÓ MÁTYÁSNE: Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei 1977.
- [2] BAYER, DRP 213711, *Fral.* 9, 1010 (Z. 1909. II. 182).
- [3] NANTKA-NAMIRSKI P., Jarymowicz B., Wojciechowski I.: *Il Farmaco Ed. Sc.* 26, 1036 (1971).
- [4] GOLDNER H., CARSTENS F.: *Liebig Ann.* 691, 142 (1966).
- [5] BERGMANN M., ZERVAS L.: *Ber.* 65, 1192 (1932).

## SYNTHESE VON 8-AMINOMETHYL UND AMINOÄTHYL-THEOPHYLLIN

J. Kóbor

Die Mitteilung legt Rechenschaft über der Synthese von 8-Aminomethyl-theophyllin (III), ausgegangen von 1,3-Dimethyl-4,5-diamino-uracil (I) und N-Acetyl-glycin, sowie Synthese von 8-β-Aminoäthyl-theophyllin (VII), ausgegangen von Diamino-uracil (I) und Benzyloxy-carbonyl-β-alanin ab, mittels der Modifikation des in der Literatur berichteten Verfahren. Die salpetrigsaure Behandlung beider Verbindungen ergibt den entsprechenden Alkohol (IV, bzw. VIII).

## СИНТЕЗ 8-АМИНО-МЕТИЛ- И 8-АМИНО-ЭТИЛ-ТЕОФИЛИНА

Е. Кобор

Настоящая работа, модифицируя опубликованный в литературе метод, даёт отчёт в синтезе 8-амино-метил-теофилина (III) исходя из 1,3-диметил-4,5-диамино-урацила (I) и И-ацетил глицина, и так же 8-β-амино-этил-теофилина (VII) из диамино-урацила (I) и бензил-окси-карбонил-β- анализа. Реакция обоих соединений с азотистой кислотой даёт аналогичный спирт (IV и VIII).

## HAZAI SZÉNMENTÁK INFRAVÖRÖS SPEKTROSKÓPIAI VIZSGÁLATA IV.

SIPOS SÁNDOR és SIPOSNÉ KEDVES ÉVA

Az infravörös spektroszkópia napjaink egyik legfontosabb kutatási és elemzési módszere, ezért a szerkezetvizsgálati kérdésekkel foglalkozó kutatók elterjedten alkalmazzák. Az utóbbi évtizedben egyre több olyan közlemény jelent meg a huminanyagok szerkezetvizsgálatával foglalkozó kutatók köréből is, akik infravörös spektroszkópiát alkalmaztak szerkezetkutatási módszerükként.

Egyes kutatók szerint [1, 2, 3] a különböző helyről származó huminanyagok az egyes funkciós csoportok számának arányában eltérnek egymástól, de színképeik hasonlósága azonos felépítésű anyagokra mutat. BUTLER és LADD [4] részletesen elemezte a különféle feltárási eljárások útján nyerhető huminsav készítmények közötti különbségeket. Megállapították, hogy a feltárásnál alkalmazott módszer lényeges változásokat eredményez az infravörös színképben is. DORMAAR [5] szerint a különböző talaj-huminsavak infravörös spektrumai nagymértékben függenek a talaj szerkezetétől, a rétegvastagságtól, továbbá a minták molekulasúlyától. ISHIWATARI [6] ugyancsak talaj, valamint tavak üledékeiből kivont huminsavak és fulvósavak szerkezetét vizsgálta különböző spektroszkópiai módszerekkel. Vizsgálatai során összehasonlítást végzett a funkciós csoportok, a molekulasúly és az elemi analízis adatai között. Megállapításai szerint a látható és az ultraibolya tartományban nincs lényeges különbség az egyes minták színképében, az infravörös tartományban azonban a humifikálódás mértékétől függően jelentős különbségek találhatók. KHAN [7] hőkezelésnek alávetett huminsav frakciókat vizsgált. Megállapította, hogy a hőkezelés nem okoz lényeges változást az infravörös színképben. GOH és STEVENSON [8] szintetikus és természetes huminsavakat hasonlított össze infravörös színképeik alapján. Egyes szintetikus termékek (pl. a katechol és a benzochinon típusúak) csak felületesen, más típusok viszont igen jól hasonlítanak a talaj huminsavakra. NUTTER és DAVIS [9] ultraszűrőssel előállított preparátumokat, továbbá fém-humát komplexeket vizsgált. Kísérleti adatai alapján megállapította, hogy a komplexképzés folyamata is jól követhető infravörös technikával.

Az elmúlt években több olyan mérősorozatot végeztünk, amelyek során különböző korú szénminták és ezekből előállított termékek kémiai összetételére, az egyes preparátumok jellemzésére infravörös spektroszkópiai eljárást alkalmaztunk. A módszer alkalmasnak bizonyult a vizsgált mintákban levő jellemző kötések, a funkciós csoportok minőségének meghatározására és következtetni lehetett azok mennyiségére is. A módszer segítségével lehetőség nyílt az egyes preparátumok optimális feltárási körülményeinek megválasztására, továbbá analitikai eljárásokkal kiegészítve a szenek szénülés-fokának nyomonkövetésére. Ezeket a vizsgálatokat [10, 11, 12, 13] dolgozatainkban tettük közzé.

A szenekekből kivont huminsavak kolloidkémiái vizsgálatai [14, 15, 16, 17] azonban azt bizonyították, hogy a szerkezet pontosabb felderítése érdekében a kapott humin-preparátumokat — tiszta frakciók előállítása céljából — további frakcionálási műveletnek kell alávetni, mivel azok eredeti állapotukban jelentős heterodiszperzitást mutatnak. Ez a heterodiszperzitás tapasztalható a huminanyagok infravörös színekeiben is, ahol kevés, többnyire széles és egymásbaolvadó sávot látunk.

Mivel előző vizsgálataink során azt tapasztaltuk, hogy a frakcionálás előtt felvett infravörös színekekben található széles sávok az egyes funkciós csoportok kölcsönhatása következtében összetettek, célul tűztük ki a preparátumok további frakcionálását és a frakciók spektrumainak vizsgálatát. Gélkromatográfiás eljárással frakcionált huminsav preparátumok infravörös spektroszkópiái vizsgálatát végeztük el, majd a frakciók infravörös színekeit hasonlítottuk össze a frakcionálás előtti huminsav minták színekével. Dolgozatunkban e témakörrel kapcsolatos eredményeinkről számolunk be.

Az irodalomban található adatok szerint a különböző huminanyagok karakterisztikus kötési és csoportfrekvenciái az alábbiakban (1. táblázat) foglalhatók össze.

1. táblázat

Jellemző elnyelési hely ( $\text{cm}^{-1}$ )	Rezgéstípus, ill. vegyülettípus
3400	OH csoportok H híd kötése
3200	OH csoportok intermolekuláris kötésben
2850	alifás $\text{CH}$ , $\text{CH}_2$ és $\text{CH}_3$ kötések
1720	aromás karbonsav, aldehidek és ketonok $\text{C}=\text{O}$ csoportjának rezgései
1640	kelátok, keto-enol tautóméria, kinoidális szerkezet rezgései
1620	aromás $\text{C}=\text{C}$ , karboxilát ( $\text{COO}^-$ ) csoport vegyértékrezgései
1550	$\text{C}=\text{C}$ , heterociklusos $\text{C}=\text{N}$ kötések vibrációs rezgései
1450	aromás gyűrűn levő $\text{CH}_3$ és $\text{CH}_2$ csoportok deformációs rezgései
1370	aromás karbonsavak
1220	fenolos OH csoportok vegyértékrezgései, $\text{C}-\text{N}$ nyújtott és $\text{NH}$ csoportok deformációs rezgései
1200	az aromás karboxil OH csoportjának deformációs rezgései
1170	$\text{C}-\text{O}$ nyújtott rezgések, alkoholos OH csoportok, lineáris és ciklikus észterek rezgései
1150	$\text{R}-\text{CH}_3$ és $\text{R}-\text{OCH}_3$ csoportok rezgései
1090	primer alkoholok vegyértékrezgései
1075	alkoholos OH csoportok, heterociklusos csoportban levő nyújtott $\text{C}-\text{O}$ , éterkötés szimmetrikus rezgései
1030	szilikátok $\text{Si}-\text{O}$ csoportjának rezgései
1010	poliszacharidok nyújtott $\text{C}-\text{O}$ vegyértékrezgései
910	1-4 glükózidos kötés rezgései
860	trisubsztituált aromás vegyületek deformációs rezgése
730	$\text{C}=\text{C}$ vázrezgés $\text{CH}_2$ $n$ , ahol $n=4$ vagy több
680	szubsztituált aromás vegyületek deformációs rezgései

Vizsgálatainkat Oroszlányból származó eocén korú barnakőszénből kivont huminsav-mintán hajtottuk végre. A huminsavak extrahálására előző munkánkban [18] megadott módszert alkalmaztunk. Az extrakció során kapott nyers termék tisztítását az irodalomban [19] leírtak szerint hajtottuk végre. Megvizsgáltunk összehasonlításként egy komposzt talajból kivont huminsavat is, amelynek tisztítási műveleteit a szén huminsavhoz hasonló módon végeztük el.



A két anyagról előzetes tájékozódás céljából infravörös felvételeket készítettünk. A felvételeken (1. és 2. ábrák) kevés, többnyire széles és egymásbaolvadó sávot láthatunk. Ez a szinkép arra enged következtetni, hogy az extrakció során heterodiszperz anyagokat nyertünk. Ezen következtetéseinket alátámasztják ugyanezen anyagokról készített gélfrakcionálós vizsgálataink is, amelyeknek eloszlási görbéi nagyfokú heterogenitást mutatnak. A gélfrakcionálós vizsgálatainkat [20] dolgozatunkban leírtak szerint végeztük el.

Az infravörös spektroszkópiai felvételekhez a vizsgálandó mintákból 1–2 mg-nyi pontosan bemért mennyiséget 200 mg KBr-dal achát mozsárban homogenizáltunk, majd présgép segítségével pasztillákat préseltünk 11 at. nyomás mellett. Az így előállított pasztilla preparátumokról Spektromom 2000 típusú spektroszkóppal  $650\text{--}4000\text{ cm}^{-1}$  hullámszám tartományban felvételeket készítettünk 5 perces mérési idővel. Az alkalmazott koncentráció, ill. rétegvastagság lehetővé tette, hogy a spektrumban megjelenő sávok transzmisszió értékei 20–70% tartományba essenek.

Tiszta frakciók előállításának céljából a két huminsav mintából 6 cm átmérőjű 40 cm magas Sephadex G—75 oszlopon preparatív frakcionálást hajtottunk végre [20] dolgozatunkban leírtak szerint. A szén-huminsavból 5, a komposzt huminsavból 4 frakciót nyertünk. Egy-egy frakció mennyisége 2–3 mg volt. A gélfrakcionálás adataiból molekulásúly standardok és kalibrációs görbék segítségével kiszámítottuk az egyes frakciók molekulásúlyának értékeit, majd kiszámítottuk a frakciók százalékos összetételét alapján a két huminsav molekulásúlyának harmonikus átlagértékét. Ezeket az adatokat a 2. táblázatban tüntettük fel.

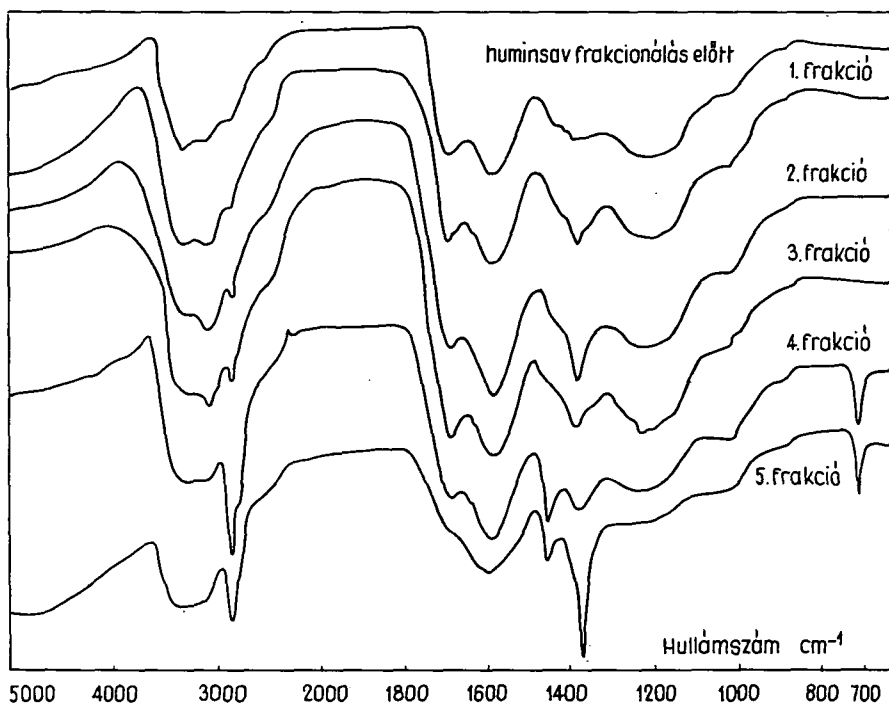
2. táblázat

Minta	Frakciók száma és molekulásúlya $M \cdot 10^{-3}$					Molekulásúly harmonikus átlaga $M \cdot 10^{-3}$
	1	2	3	4	5	
Oroszlányi barnaszén huminsav	1,5	5	10	25	40	7,5
Komposzt talaj huminsav	4	12	25	60	—	24,0

A táblázatból egyértelműen megállapítható, hogy a barnaszén huminsav lényegesen kisebb molekulásúlyú frakciókat tartalmaz, mint a talaj huminsav. Arra vonatkozóan, hogy szerkezetük mennyiben hasonlít, ill. tér el egymástól, az infravörös szinképek alapján várunk feleletet.

Az oroszlányi barnakőszénből előállított huminsav, valamint ezen minta 5 frakciójának infravörös felvételeit az 1. ábrán tüntettük fel. Az 1. ábrán látható jellemző karakterisztikus kötési és csoportfrekvenciákat a nemzetközi szakirodalom, valamint saját tapasztalataink alapján az alábbiakban értékeljük:

A frakcionálás előtti minta infravörös szinképében éles csúcsokat nem láthatunk. Csupán a  $3000\text{--}3500\text{ cm}^{-1}$  tartományban található egy igen széles diffúz sáv, amely az egyes frakcióknál is hasonló szerkezetű. Csupán a 2. és 3. frakcióknál látható a  $3100\text{ cm}^{-1}$  hullámszám értéknél kis csúcs, amely amidok jelenlétére utal. Kisebbszéles sáv található az  $1700\text{ cm}^{-1}$  és egy nagyobb széles sáv az  $1600\text{ cm}^{-1}$  tartomány környezetében. Az előző a huminsav karboxil gyökei  $\text{C=O}$  csoportjának, az utóbbi a karboxilát ion vegyértékrezgéseinek felel meg. Található még a spektrumban egy kissé kiugró váll  $1400\text{ cm}^{-1}$  és egy igen lapos széles sáv  $1200\text{ cm}^{-1}$  tartomány



1. ábra

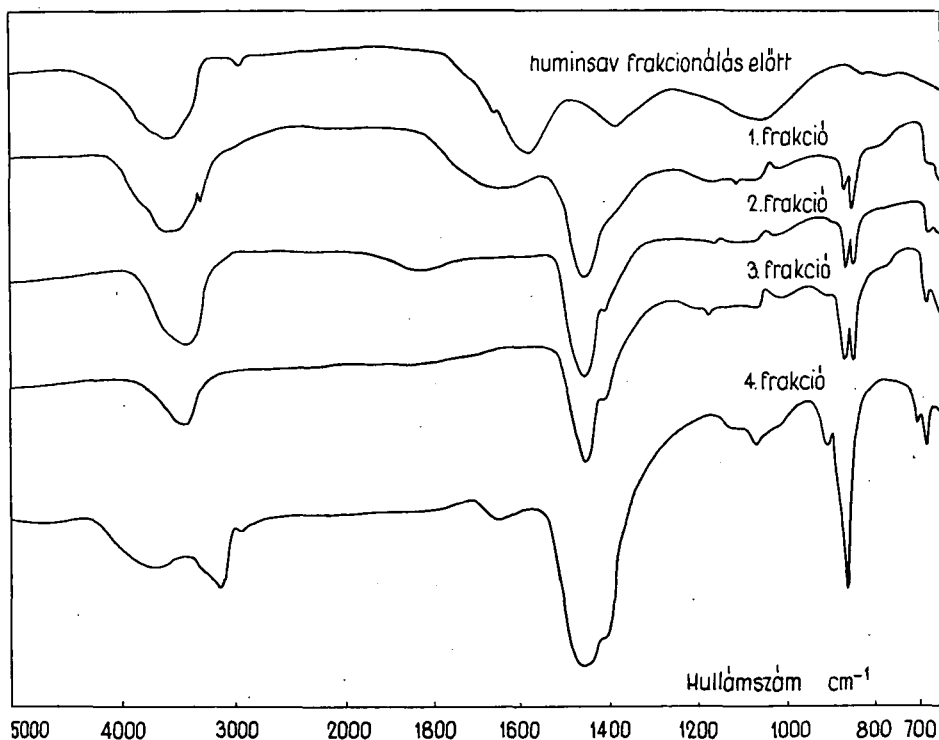
környezetében. Ezeknek az értékeknek identifikálása azonban bizonytalan ilyen nagy heterodiszperzitás esetén.

Ezen minta első frakciójánál megjelenik egy éles kis váll a  $2850\text{ cm}^{-1}$  értéknél, amely a további frakcióknál egyre intenzívebbé válik. A 4. frakciónál egy igen intenzív hosszú csúcs található ennél a hullámszám értéknél. Az 5. frakciónál a csúcs intenzitása kissé csökken. Ez a csúcs alifás szénhidrogének ( $\text{CH}$ ,  $\text{CH}_2$  és  $\text{CH}_3$  csoportok) jelenlétére utal. Ezt a tendenciát igen jól alátámasztják a 2. táblázat adatai is, amelyek értelmében a frakciók számának növekedésével nő a molekulásúly is. A magasabb frakcióknál látható egyre élesebb csúcsok megjelenése — több alifás lánc — egyre nagyobb molekulásúlyú huminsavak jelenlétét bizonyítja. Látszólag ellene mond a — növekvő frakciók, nagyobb molekulásúly — tendenciáinak az a tény, hogy az 5. frakciónál a sáv intenzitása itt csökken. Ugyanakkor megjelenik ennél a frakciónál  $1360\text{ cm}^{-1}$  értéknél egy igen éles csúcs, amely aromás karbonsavak jelenlétére utal. (Ez a csúcs a 4. frakciónál még igen mérsékelt formában jelentkezik.) Továbbá a  $720\text{ cm}^{-1}$  hullámszám értéknél egy éles sáv, amely a szakirodalom szerint C—C vázrezgésnek felel meg, továbbá olyan —  $(\text{CH}_2)_n$  — kapcsolatnak, ahol  $n=4$  vagy több. Az  $1700\text{—}1720\text{ cm}^{-1}$  tartományban látható az 1—4 frakciók esetében a karboxil C=O csoportjának rezgése, az 1—3 frakcióig növekvő intenzitással. A 4. frakciónál ez a csúcs már kisebb, az 5. frakciónál pedig teljesen eltűnik. Megjelenik viszont a 4. és 5. frakciónál egy éles csúcs az  $1460\text{ cm}^{-1}$  hullámszám értéknél. Ez a rezgés az aromás gyűrűn levő  $\text{CH}_2$  és  $\text{CH}_3$  csoportok deformációs rezgéseinek megfelelő érték. Ez összhangban van — különösen az 5. frakció esetén — az  $1360\text{ cm}^{-1}$  tartományban található aromás jelleg kialakulásával. Ennél a két legnagyobb molekla-

súlyú frakciónál a spektrum szerint az aromás jelleg mellett a gyűrűn oldalláncok is találhatóak. Mindegyik frakció tartalmaz közel azonos sávszélességben és intenzitásban  $1600\text{ cm}^{-1}$  körüli értéknél karakterisztikus sávot. Ez a sáv  $\text{C}=\text{C}$  kötésnek, továbbá karboxilát ion vegyértékrezgésének felel meg. Ezeknek a sávoknak a jelenléte azt jelentheti, hogy a rendszerben a kovalens kötések mellett ionos kötésű  $\text{COO}^-$  csoportok is vannak. Ezt a tényt igen jól alátámasztja néhány régebbi fém-ionok okozta aggregációs vizsgálatunk [21] is, amelyeknek során azt tapasztaltuk, hogy a fém-humátok egy része a komplex kötések mellett ionos kötésben van.

A 3. frakciónál az  $1240\text{ cm}^{-1}$  hullámszám értéknél látható még egy kis csúcs, amely fenolos OH csoportok jelenlétére utal, továbbá az 1., 3. és 4. frakciónál egy váll az  $1020$  és  $1030\text{ cm}^{-1}$  értékeknél, amely szilikát szennyezések, ill. poliszacharidok jelenlétét feltételezi a mintában.

A komposzt karakterű talajból kinyert huminsav-minta frakcionálás előtt — hasonlóan a szén-huminsav mintához — egy nehezen értékelhető, lapos, széles sávokat tartalmazó spektrumot mutat. A frakcionálás után azonban az egyes frakciók szinképeiben itt is jól értékelhető karakterisztikus sávok jelennek meg. Ezeket a felvételeket a 2. ábrán láthatjuk. Összevetve ezen spektrumokat az 1. ábrán láthatókkal, szembeűnő a nagy eltérés. A talaj-huminsav frakciói egészen más jellegű karakterisztikus értékeket mutatnak. Csupán a  $3000\text{ cm}^{-1}$  hullámszám feletti tartomány hasonlít a barnaszén huminsav frakciójának szinképeéhez. Kissé eltér ezektől a talaj-huminsav 4. frakciójának  $3500\text{—}3600\text{ cm}^{-1}$  tartománya, ahol a széles sáv két részre bomlik. Feltételezhető, hogy ennél a frakciónál a szilárd állapotú mintában



2. ábra

a huminsav ciklusos dimer szerkezetű és OH vegyértékrezgési sávjuk eltér a többi intermolekulárisan asszociált vegyület vegyértékrezgési sávjától.

A szén-huminsavak színekében látható  $1720\text{ cm}^{-1}$ , ill. az  $1620\text{ cm}^{-1}$  hullám-számú sávok, amelyek a karboxil csoportok, ill. a karboxilát ionok jelenlétét bizonyítják itt minden frakciónál hiányoznak. Igen erős intenzív sávként jelentkeznek azonban az egyes frakciók színeképeiben  $1450\text{ cm}^{-1}$  hullámszámnál az aromás gyűrűn levő  $\text{CH}_3$  és  $\text{CH}_2$  csoportok deformációs rezgései, a 2., 3. és 4. frakciónál pedig  $1380\text{--}1400\text{ cm}^{-1}$  hullámszámnál kis vállal az aromás karbonsavak vegyértékrezgései. A minták túlnyomóan aromás karakterét bizonyítja a továbbiakban egyre növekvő intenzitással — a frakciók számának növekedésével párhuzamosan — a  $860\text{ cm}^{-1}$  hullámszámnál megjelenő, az 1., 3., 5. triszubsztituált aromás vegyületekre jellemző deformációs rezgés karakterisztikus értéke. Hasonló tendenciával a  $680\text{ cm}^{-1}$  hullámszámnál található ugyancsak a szubsztituált aromás vegyületekre jellemző érték. A 3. frakciónál még kis vállal, a 4. frakciónál viszont már kis csúccsal jelentkezik az  $1060\text{ cm}^{-1}$  hullámszámnál a növényi maradványokra utaló poliszacharidokra jellemző csúcs, amely a kisebb frakciókban — feltehetően azok lebomlása miatt — már hiányzik. Látható továbbá a 3. frakciónál, kisebb mértékben a 2. frakciónál az  $1220\text{ cm}^{-1}$  értéknél a C—N csoport nyújtott és az NH csoportokra jellemző deformációs rezgés.

Az alifás jellegre utaló  $2850\text{ cm}^{-1}$  hullámszámú tartomány csak a 4. legmagasabb molekulásúlyú frakciónál mutat abszorpciót kis csúcs formájában.

A vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a frakcionálás előtti huminsav-minták infravörös színeképei heterodiszperzitásuknál fogva egyértelműen nem értékelhetők. E színekben található széles sávok az egyes frakciók funkciós csoportjainak kölcsönhatása következtében igen összetettek, a jellemző karakterisztikus kötési és csoportfrekvenciák egymás hatását elfedik.

Az orosz-lányi barnaköszénből kivont huminsav frakcionálása során kapott termékek jellemző karakterisztikus értékeket mutatnak. A frakciók számának növekedésével nő a molekulásúly és egyre intenzívebb csúcsok jelennek meg az infravörös színekben. A molekulásúly növekedésével párhuzamosan — az alifás oldalláncok kialakulása mellett — szembetűnő az aromás jelleg növekedése.

A komposzt talajból kivont huminsav frakcióinak infravörös színeképe — a barnaszén-huminsavhoz viszonyítva — lényegesen eltérő szerkezetet mutat. A legnagyobb molekulásúlyú frakciót kivéve ezeknél a mintáknál kizárólag az aromás jelleg dominál. Az egyes sávok intenzitásának növekedése ezeknél a mintáknál is parallelitást mutat a növekvő molekulásúly értékekkel.

Összefoglalva megállapítható, hogy az infravörös spektroszkópai vizsgálati módszer igen alkalmas a különböző eredetű huminsav minták szerkezetének, kötéstípusainak, funkciós csoportjainak meghatározására abban az esetben, ha a mintákat alkalmasan megválasztott módszer segítségével egységesebb frakciókra választjuk szét.

## IRODALOM

- [1] THENG, B. K., WAKE, J. and POSNER, A. M.: J. Soil Sci. 18. 349—363. 1967.
- [2] VISSER, A. S.: J. Soil Sci. 15. 202—219. 1964.
- [3] DORMAAR, J. F., METCHE, M. and JACQUIN, F.: Soil Biol. Biochem. 2. 285—293. 1970.
- [4] BUTLER, J. H. and LADD, J. N.: Aust. J. Soil Res. 7. 229—239. 1969.
- [5] DORMAAR, J. F.: Geoderma, 1. 37—45. 1967.
- [6] ISHIWATARI, R.: Adv. in Org. Geochem. Proc. of 3rd Internat. Conf. 285—311. 1970.
- [7] KHAN, S. U.: J. Soil Sci. Vol. 112. No. 6. 401—409. 1971.

- [8] GOH, K. M. and STEVENSON, F. J.: J. Soil Sci. Vol. 112. No. 6. 392—400. 1971.
- [9] NUTTER, JR., and DAVIS, E.: Geochim. et Cosmochim. Acta Vol. 40. 369—372. 1976.
- [10] SIPOS, S., SIPOSNÉ KEDVES, É., SZÉLL, T.: Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 177—185. 1965.
- [11] SIPOSNÉ KEDVES, É., SIPOS, S.: Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei. 207—218. 1969.
- [12] SIPOSNÉ KEDVES, É., és SIPOS, S.: Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 141—147. 1973.
- [13] SIPOS, S. és SIPOSNÉ KEDVES, É.: Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei. 157—168. 1971.
- [14] SIPOS, S., SIPOSNÉ KEDVES, É., DÉKÁNY, I.: Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 223—231. 1970.
- [15] SIPOS, S., és SIPOSNÉ KEDVES, É.: Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 157—164. 1972.
- [16] SIPOS, S., DÉKÁNY, I., DEÉR, A., SIPOS, É. and HORVÁTH, I.: Acta Physica et Chemica Tom. XX. Fasc. 4. 437—442. 1974.
- [17] SIPOS, S., SIPOS, É., DÉKÁNY, I., DEÉR, A., HORVÁTH, I.: International Peat Symposium Gdansk. 111—121. 1974.
- [18] SIPOS, S., SIPOSNÉ KEDVES, É., DÉKÁNY, I., DEÉR, A., MEISEL, T., LAKATOS, B.: Agrokémia és Talajtan, Tom. 23. No. 3—4. 313—334. 1974.
- [19] SIPOS, S., ROCHUS, W.: Kongress Report, Vol. IV. 351—358. 1976. Posnan.
- [20] SIPOS, S., SIPOS, É., DÉKÁNY, I., DEÉR, A., MEISEL, J., LAKATOS, B.: Acta Agronomica Acad. Sci. Hung. Tom. 27. 31—42. 1978.
- [21] SIPOS, S., SIPOSNÉ KEDVES, É., DÉKÁNY, I., LAKATOS, B.: VI. Szénkéimiai Ankét Monográfia, 61—68. 1972. Budapest.

#### INFRAROT-SPEKTROSKOPISCHE UNTERSUCHUNGEN UNGARISCHER KOHLENPROBEN, IV.

*S. Sipos und Frau E. Sipos*

Die Verfasser haben in ihren früheren Untersuchungen erfahren, dass das IR-Spektrum der Braunkohlen-Huminsäuren vor der Fraktionierung komplex ist. In dem IR-Spektrum bei diesen Huminsäureproben kann man breite Bänder infolge der Wechselwirkung der einzelnen funktionellen Gruppen finden, deswegen haben die Verfasser sich die weitere Fraktionierung der Preparaten und die Untersuchungen der Spektren der einzelnen Fraktionen zum Ziele gesetzt.

Die Messungen wurden mit einer Braunkohlenprobe von Oroszlány und mit einer aus dem Kompost-Boden extrahierten Huminsäureprobe durchgeführt.

Die IR-Spektren der einzelnen Proben aufweisen schon nach der Fraktionierung bei beiden Huminsäurearten gut bestimmbare charakteristische Werte. Mit steigendem Zahl der Fraktionen nimmt das Molekulargewicht zu, und immer intensivere Spitze erscheinen in dem IR-Spektrum.

Parallel mit der Vergrößerung des Molekulargewichtes — gleichzeitig mit der Bildung der aliphatischen Seitenketten — ist auffällig der Wuchs des aromatischen Charakters. Das IR-Spektrum der aus dem Kompost-Boden extrahierten Huminsäure-Fraktionen zeigt eine wesentlich verschiedene Struktur. Bei diesen Proben dominiert nur der aromatische Charakter. Die Vergrößerung der Intensität der einzelnen Bänder zeigen eine Parallelität mit den steigenden Molekulargewichtswerten auch bei diesen Proben.

#### ИК-СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ОБРАЗЦОВ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ УГЛЕЙ IV.

*Шипос, Ш.—Шипоснэ, Кедвеш Эва*

Авторы ранее сообщали, что в ИК-спектрах гуминовых кислот, извлечённых из бурых углей, наблюдаются широкие поглощения, которые имеют сложное происхождение, вследствие взаимодействия различных функциональных групп. Поэтому, в данной работе ставили перед собой цель проведения фракционирования образцов и изучения спектров отдельных фракций.

Исследовались гуминовые кислоты, извлечённые из бурого угля периода эоцена и компостной почвы.

Спектры образцов, полученных при фракционировании гуминовой кислоты извлечённой из бурого угля района Орослань, имеют ряд характерных полос. С увеличением числа фракций возрастают молекулярный вес и интенсивность полос поглощения в ИК-спектре. Наряду с увеличением молекулярного веса и развитием алифатических боковых цепей, обращает на себя внимание развитие ароматического характера. ИК-спектры фракций гуминовой кислоты, извлечённой из компостной почвы, имеют значительно отличающуюся от предыдущих структуру. За исключением фракции с наиболее высоким молекулярным весом, во всех образцах преобладающее значение имеет ароматический характер. Интенсивность полос и молекулярный вес фракций и у этих образцов находятся в прямо пропорциональной зависимости.

## AMINCSERE VIZSGÁLATA SCHIFF-BÁZISOK FÉMKOMPLEXEINÉL, VII.

Bisz(szalicilidén-iminató-N-fenil)-Cu(II) és etilén-diamin reakciója

HERZFELD ROZÁLIA és NAGY PÁL

Előző közleményeinkben [1—7] szalicilidén-anilin réz(II)-, nikkel(II)-, cink(II)- és kobalt(II) komplexének alifás, egyértékű primer aminokkal lejátszódó kölcsönhatását vizsgáltuk és megállapítottuk, hogy a komplex vegyületben is végbemehet a Schiff-bázisok amincseréje. Azonos körülmények mellett a folyamat sebessége lényegesen kisebb, mint a megfelelő szabad Schiff-bázisoknál. A Schiff-bázisok amincseréjénél tapasztalható 1-es kinetikus rendrenddel szemben a komplex vegyület, illetve a ligandum feles renddel vesz részt a reakcióban. A kinetikai adatok értelmezése során arra a következtetésre jutottunk, hogy az amincsere a komplex vegyület disszociációjával keletkező szabad Schiff-bázissal játszódik le. Az amincsere kinetikai adataiból kiszámítottuk a komplexek látszólagos stabilitási állandóit, amelyek ismeretében a kísérletileg meghatározott feles kinetikus rend számításával is igazolást nyert.

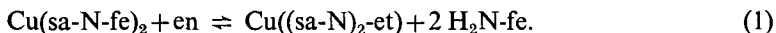
A Schiff-bázisok komplexeinél tapasztalható amincsere törvényszerűségeit tovább vizsgálva, a bisz(szalicilidén-iminató-N-fenil)-Cu(II) és alifás, kétértékű primer amin kölcsönhatását tanulmányoztuk. Dolgozatunkban a vizsgálatok eddigi eredményeiről számolunk be.

### *Kísérleti módszer*

A vizsgálatainknál használt komplex vegyületeket, a bisz(szalicilidén-iminató-N-fenil)-Cu(II)-t (továbbiakban  $\text{Cu}(\text{sa-N-fe})_2$ ), az N,N'-etilén-bisz(szalicilidén-iminató)-réz(II)-t (továbbiakban  $\text{Cu}((\text{sa-N})_2\text{-et})$ ) és az (etilén-diaminató)-réz(II)-t (továbbiakban  $\text{Cu}(\text{en})_2$ ) a már korábban is alkalmazott, PERCY és THORNTON [8] féle módszerrel állítottuk elő. Az etilén-diamint és a szalicilaldehidet felhasználás előtt frissen desztilláltuk. A reakciók követésére spektrofotometriás módszert alkalmaztunk. A méréseket VSU—2P spektrofotométerrel 25 °C-on, absz. etanolban végeztük.

### *Kísérleti eredmények és értékelésük*

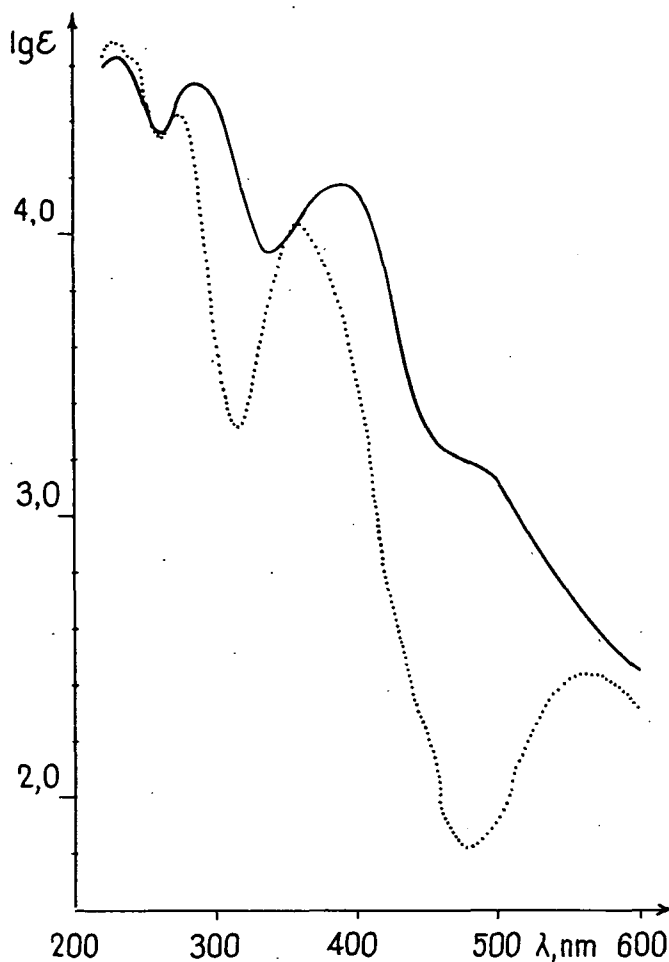
A Schiff-bázisok és a Schiff-bázis komplexek amincseréjének korábbi vizsgálatai alapján feltételezhető, hogy a  $\text{Cu}(\text{sa-N-fe})_2$  és az alifás, kétértékű primer amin reakciója az alábbi bruttó egyenletnek megfelelően játszódik le:





E feltevés igazolása céljából meghatároztuk a vizsgált komplex vegyületek (1. ábra), illetve az etilén-diamin és az anilin elnyelési görbéjét.

A moláris extinkciós koefficiensekből az (1) egyenletnek megfelelően kiszámítottuk a  $\text{Cu}(\text{sa-N-fe})_2$  és az etilén-diamin adott koncentrációjú oldatának extink-



1. ábra.  $\text{Cu}(\text{sa-N-fe})_2$  (—) és  $\text{Cu}((\text{sa-N})_2\text{-et})$  (....) elnyelési görbéje absz. etanolban

cióját, majd a feltételezett amincsere lejátékozása után 220 és 420 nm között megmértük a reakcióelegy fényelnyelését (2. ábra).

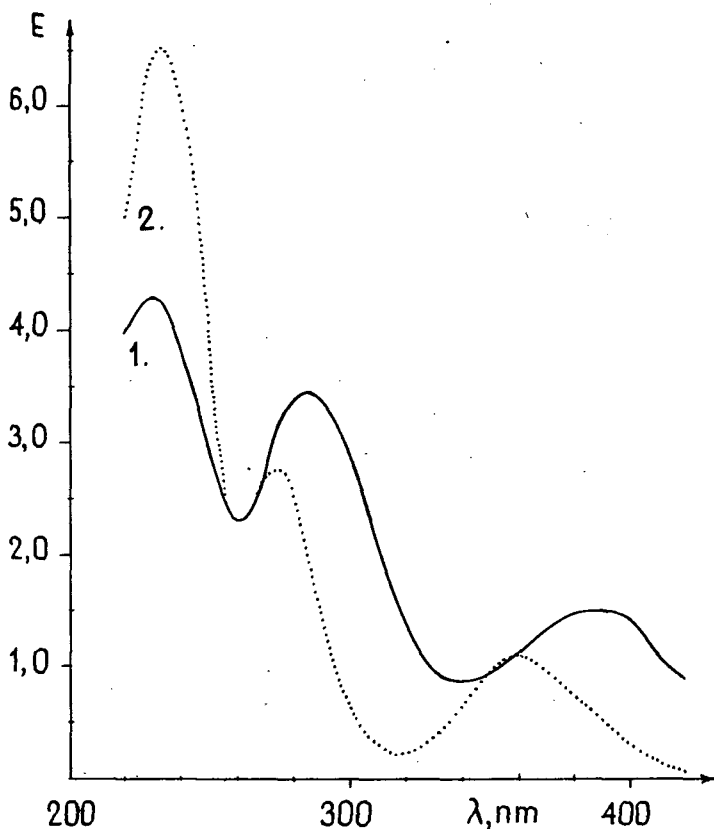
Teljes átalakulást feltételezve, az egyes hullámhosszaknál mért extinkcióból levontuk a feleslegben maradt etilén-diamin és a keletkezett anilin számított extinkcióját, majd a megmaradó elnyelésből  $\lg \epsilon$ -t számoltunk. Az így nyert adatokat összehasonlítottuk a  $\text{Cu}((\text{sa-N})_2\text{-et})$  közvetlenül mért adataival (1. táblázat).

Látható, hogy a maximum és minimum helyek azonosak, illetve az adatok egyezése minden hullámhossznál kielégítő. Az 1. táblázat alapján megállapítható, hogy a vizsgált amincsere valóban az (1) bruttó egyenletnek megfelelően játszódik le.

A reakció sebességét a 400 nm körüli sáv (1. és 2. ábra) intenzitásának mérésével követtük.

A  $\text{Cu}(\text{sa-N-fe-R})_2$  és alifás primer aminok közötti amincsere kezdeti sebességeit — a vizsgált koncentrációtartományban — korábbi méréseinknél [3]  $10^{-6}$ – $10^{-5}$  nagyságrendűnek találtuk.

Jelen vizsgálatunknál az aromás amint tartalmazó komplex moláris extinkciós koefficiense, a kétértékű alifás amin hozzáadásakor pillanatszerűen jelentős mértékben csökkent. A csökkenés mértéke — kb. azonos időtartam alatt — annál nagyobb,



2. ábra. 1. A  $\text{Cu}(\text{sa-N-fe})_2$   $1 \cdot 10^{-4}$  mol/dm<sup>3</sup> és az etilén-diamin  $10^{-3}$  mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú absz. etanolos oldatának számított extinkciója  
2. a reakció lejátszódása után az oldat mért extinkciója 1 cm-es rétegvastagságra vonatkoztatva

minél nagyobb a cserélő amin koncentrációja a kiindulási komplex koncentrációjához viszonyítva (2. táblázat).

A komplex moláris extinkciós koefficiense a koncentrációtól függő minimumértéken áthaladva a  $\text{Cu}((\text{sa-N})_2\text{-et})$  adott koncentrációjú oldatának moláris extinkciós koefficiense felé tart (3. táblázat).

A reakcióelegy extinkciójának ismertett változása arra utal, hogy az (1) folyamat nem közvetlenül játszódik le, hanem átmenetileg olyan közbeeső termék keletkezik, melynek 400 nm környezetében igen kicsi az elnyelése. A szemmel is

1. táblázat

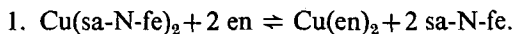
*Cu((sa-N)<sub>2</sub>-et) közvetlenül mért és az (1) folyamatnak megfelelő amincsere lejátszódása után az elegy fényelnyeléséből számított lg ε értékei*

λ nm	lg ε	
	mért	számított
220	4,63	4,61
24	4,67	4,66
28	4,69	4,69
32	4,68	4,69
36	4,65	4,66
48	4,55	4,56
56	4,36	4,37
60	4,34	4,33
64	4,36	4,35
68	4,40	4,38
72	4,42	4,41
76	4,42	4,40
84	4,26	4,26
92	3,98	3,98
300	3,66	3,67
16	3,31	3,33
20	3,34	3,36
28	3,52	3,52
40	3,81	3,81
52	4,00	4,00
56	4,03	4,03
60	4,04	4,04
64	4,03	4,03
72	3,95	3,96
80	3,86	3,87
400	3,48	3,50
10	3,15	3,17

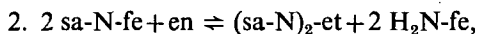
2. táblázat

[Cu(sa-N-fe) <sub>2</sub> ] mol/dm <sup>3</sup>	[en] mol/dm <sup>3</sup>	t min	E 400 nm, 1 cm
1 · 10 <sup>-4</sup>	—	—	1,400
1 · 10 <sup>-4</sup>	1 · 10 <sup>-4</sup>	1,46	0,965
1 · 10 <sup>-4</sup>	5 · 10 <sup>-4</sup>	1,56	0,244
1 · 10 <sup>-4</sup>	1 · 10 <sup>-3</sup>	1,34	0,181

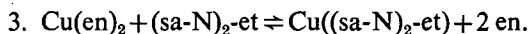
látható színváltozásból az a feltételezés látszott valószínűnek, hogy első lépésként ligandumcserével etilén-diamin-Cu(II) komplex keletkezik:



Ezt követi a szabaddá vált aromás Schiff-bázis és etilén-diamin közötti amincsere:

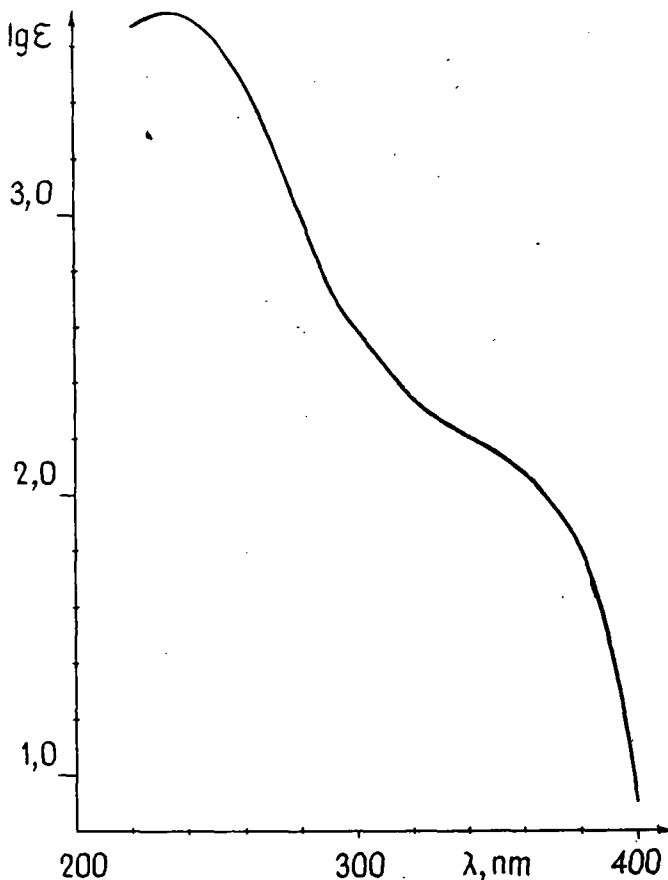


majd újabb ligandumcserével kialakul a végtermék:



A három egyenlet összegezéséből a bruttó reakció (1) egyenlete adódik.

A feltételezett reakciómechanizmus valószínűsítése céljából meghatároztuk a  $\text{Cu(en)}_2$  komplex elnyelési görbáját, amely a 3. ábrán látható. Az 1. és 3. ábra görbéinek adatait összehasonlítva látható, hogy a reakcióelegy 400 nm-nél mért extinkcióváltozása (3. táblázat) összhangban van azokkal. A feltételezett 1. lépés



3. ábra.  $\text{Cu(en)}_2$  elnyelési görbéje absz. etanolban

ugyanis gyorsan lejátszódó ligandumcsere, a kiindulási komplex rövid idő alatt  $\text{Cu(en)}_2$  komplexszé alakul, s ezért az extinkció pillanatszerűen lecsökken. A 2. lépés a külön is vizsgálható amincsere, amely lényegesen lassabban, jól mérhető sebességgel játszódik le. Ezt követi a szintén gyors ligandumcsere, és keletkezik a nagyobb fényelnyelésű végtermék. A folyamat sebességét így a 2. lépés határozza meg, ezért a reakcióelegy összeöntése után bekövetkező gyors extinkciócsökkenést egy lassúbb növekedés követi, a végterméknek megfelelő érték eléréséig.

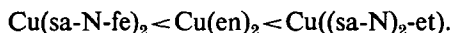
A feltételezett mechanizmust bizonyítja az is, hogy azonos koncentráció esetében, a külön is vizsgálható 2. reakció lejátszódásához, jó közelítéssel ugyanannyi idő szükséges, mint az (1) folyamathoz.

### 3. táblázat

*E változása az idő függvényében, Cu(sa-N-fe)<sub>2</sub> és etilén-diamin reakciójában*  
 $[\text{Cu}(\text{sa-N-fe})_2]_0 = 10^{-4} \text{ mol/dm}^3, [\text{en}]_0 = 5 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3, t = 25^\circ \text{C}, d = 1 \text{ cm}$

<i>t</i> min	<i>E</i> 400 nm
0	1,400
1,56	0,244
2,56	0,216
3,27	0,209
4,13	0,204
6,16	0,214
7,63	0,219
11,39	0,230
21,24	0,244
∞	0,318

A Cu(sa-N-fe)<sub>2</sub> és etilén-diamin közötti amincsere ilyen módon történő lejátszódását, a folyamatban résztvevő komplexek stabilitási különbsége okozhatja. A kinetikai adatok alapján várható, hogy a stabilitási állandók az alábbi sorrendben nőnek:



### Összefoglalás

A ligandumként szereplő Schiff-bázis amincserejének mechanizmusát vizsgáltuk, bisz(szalicilidén-iminató-N-fenil)-Cu(II) és etilén-diamin reakciójában. A kísérleti adatok alapján feltételezhető, hogy a reakció első lépésében ligandumcserevel a kétértékű amin Cu(II) komplexe keletkezik. A feleslegben levő etilén-diamin ezután reakcióba lép a szabadabbá váló szalicilidén anilinnel és amincserevel négyfogú Schiff-bázis keletkezik. A reakció zárólépése ismét ligandumcsere, melyben kialakul a négyfogú Schiff-bázis Cu(II) komplexe.

### IRODALOM

- [1] NAGY P., HERZFELD R.: Magy. Kém. Folyóirat, 80. 211. 1974.
- [2] HERZFELD R., NAGY P.: Szegedi Tanárképző Főisk. Tud. Közl., 97. 1974.
- [3] HERZFELD R., NAGY P.: Szegedi Tanárképző Főisk. Tud. Közl., 135. 1975.
- [4] NAGY P., POLUSIN E., HERZFELD R.: Magy. Kém. Folyóirat, 82. 121. 1976.
- [5] NAGY P., HERZFELD R.: Szegedi Tanárképző Főisk. Tud. Közl., 33. 1976.
- [6] HERZFELD R., NAGY P.: Magy. Kém. Lapja, 32. 588. 1977.
- [7] HERZFELD R., NAGY P., BEREZS Á.-NÉ: Szegedi Tanárképző Főisk. Tud. Közl., megjelenés alatt.
- [8] G. C. PERCY, D. A. THORNTON: J. Inorg. Nucl. Chem., 34. 3357. 1972.

## UNTERSUCHUNG DES AMINAUSTAUSCHS BEI METALLKOMPLEXEN DER SCHIFF-BASEN, VII.

### Die Reaktion von Bis (salicyliden-iminato-N-phenyl)-Cu(II) und Äthylen-diamin

*Rozália Herzfeld und Pál Nagy*

Es wurde der Mechanismus des Aminaustauschs der als Ligandum funktionierenden Schiff-Base in der Reaktion von Bis (Salicyliden-iminato-N-phenyl)-Cu(II) und Äthylen-diamin untersucht. Aufgrund der experimentellen Daten ist anzunehmen, dass im ersten Schritt der Reaktion mittels Ligandumaustausch der Cu(II)-Komplex des zweiwertigen Amin entsteht. Das im Überschuss vorhandene Äthylen-diamin tritt dann mit dem freiwerdenden Salicyliden-anilin in Reaktion und es entsteht mit Aminaustausch vierwertige Schiff-Base. Der Schlussschritt der Reaktion ist wiederum Ligandumaustausch, in welchem der Cu(II)-Komplex der vierwertigen Schiff-Basis zur Entstehung kommt.

## ИССЛЕДОВАНИЕ АМИНО- ОБМЕНА У МЕТАЛЛОКОМПЛЕКСОВ БАЗИСОВ SCHIFF, VII.

### Реакция Биса (салицилиден-иминато-N-фениль-Cu(II) и этилен-диамина

*Р. Херцфельд и П. Надь*

Нами исследован механизм amino- обмена у базисов Schiff, выступающих в качестве лиганда, в реакции биса (салицилиден-иминато-N-фениль) — Cu(II) и этилен-диамина. По данным экспериментов можно предполагать, что в первом фазисе реакции с обменом лиганда возникает комплекс двухвалентного амина Cu (II). После этого лишний этилен-диамин вступает в реакцию с освобождающимся салицилиденом анилином, и в результате amino- обмена возникает четырехзначный базис Schiff. В заключительном фазисе реакции — снова происходит обмен лиганда, в котором образуется комплекс четырехзначного базиса Schiff Cu(II).





## CSOPORTKÓDOK ELŐÁLLÍTÁSA A WANG—2200/C SZÁMÍTÓGÉPEN

PUSKÁS ALBERT

Az információelmélet az információk (hírek: betűk, számok, jelek véges sorozatai; a továbbiakban közleményszavak) tárolásával és továbbításának leggazdaságosabb és legmegbízhatóbb módszereivel foglalkozó tudományág.

A legegyszerűbb hírközlő rendszer alapsémája: *forrás*  $\rightarrow$  *csatorna*  $\rightarrow$  *vevő*. Megkülönböztetünk zajmentes és zajos csatornákat. Ha a csatorna zajos, akkor problémát jelenthet a vevő oldalán vett jelsorozatok biztonsága. Ezért igen fontosak azok az eljárások, melyek a forrás által kibocsátandó közleményszavakat átalakítják (kölcsonősen és egyértelműen) olyan kódszavakká, melyek kibocsátása, továbbítása és vétele után nagyobb biztonsággal következtethetünk az eredeti közleményszóra. Az ilyen eljárásokat kódolási eljárásoknak (röviden kódolásnak) nevezzük. Kódolás tehát az információ átalakítása adott eljárás szerint biztonságos továbbítás céljából. Ezekután a hírközlő rendszer sémája: *forrás*  $\rightarrow$  *kódoló*  $\rightarrow$  *csatorna*  $\rightarrow$  *dekódoló*  $\rightarrow$  *vevő* [3].

A dolgozat egy részében összefoglaljuk azokat az ismert definíciókat, tételeket, melyek a dolgozat más részében közölt számítógépes programok megértéséhez, felhasználásához, a közölt programok tulajdonságaihoz szükségesek [1], [2].

Digitális információ kódolásról és dekódolásról beszélünk akkor, ha a közlemény- és kódszavak számjegyek. E dolgozatban a digitális információk kódolásával foglalkozunk. Legegyszerűbb digitális kódolás a bináris kódolás.

A továbbiakban jelölje  $Z$  a  $0, 1, 2, \dots, z-1$   $z$  alapú számrendszer számjegyeiből álló halmazt.

**Definíció.** Egy digitális — a  $Z$  halmaz elemeire felírt — közlemény  $(m, n)$  kódja egy

$$K: z^m \rightarrow z^n$$

kódolási sémából, és egy

$$D: z^n \rightarrow z^m$$

dekódolási sémából áll.

Ha  $Z$  a  $\{0, 1\}$  halmaz, akkor bináris kódolásról beszélünk. Ekkor mind a közlemény-, mind a kód-szavak 0 és 1 jegyek sorozataiból állnak. Pl. egy (2,3) kódolás ekkor a következő kódolási sémát jelentheti:

$$\begin{aligned} 00 &\rightarrow 000 \\ 01 &\rightarrow 011 \\ 10 &\rightarrow 101 \\ 11 &\rightarrow 110 \end{aligned}$$

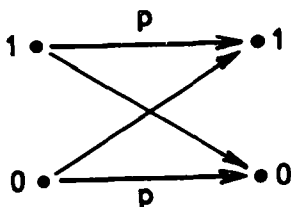
Az ilyen sémával felírt kódolást blokk-kódolásnak nevezzük, azaz blokk-kódról beszélünk akkor, ha minden egyes  $m$  hosszúságú közleményszóhoz hozzárendelünk egy és csakis egy  $n$  hosszúságú ( $m \leq n$ ) kódszót s ezt a hozzárendelési sémát egy blokkban írjuk le.

A kódolás célját úgy fogalmazhatjuk meg, hogy a  $K \circ T \circ D$  összetett függvény ( $a \circ$  jel a balösszetétel jele) nagy valószínűséggel az identitásfüggvény legyen, azaz tetszőleges  $\varepsilon > 0$  esetén

$$P(K \circ T \circ D = 1Z) = 1 - \varepsilon$$

álljon fenn, ahol  $K$  és  $D$  a definícióban szereplő leképezések  $T$  a csatorna zajából származó zajfüggvény és  $1Z$  pedig a  $Z$  halmaz identitásfüggvénye [2].

Egy csatornát zajosnak nevezünk, ha a közlemények a csatornán torzulást szenvedhetnek. Legegyszerűbb zajos csatorna a bináris szimmetrikus csatorna. Ekkor mind a kibocsátott, mind a vett jelek a  $\{0, 1\}$  halmaz elemei; továbbá annak a valószínűsége, hogy a vett jel hibátlan  $p$ , és  $q = 1 - p$  annak a valószínűsége, hogy a vett jel hibás; végül a csatornában előforduló hibák függetlenek. A bináris szimmetrikus csatornát a következő gráffal szemléltetjük:



Annak valószínűsége, hogy egy bináris szimmetrikus csatornán  $n$  jegyű vett jelsorozatban  $k$  jegy hibás a binomiális eloszlás valószínűségével egyező, azaz

$$P_k = \binom{n}{k} p^{n-k} \cdot q^k.$$

A kódolás céljának megvalósítása érdekében háromféle kódolási eljárást különböztethetünk meg:

1. hibajelző,
2. hibajavító és
3. hibajelző és javító kódok [3].

E dolgozat keretén belül ezek részletes tárgyalására nem térünk ki, csupán a csoportkódokkal kapcsolatosan foglalkozunk a hibajelző és javító kódok előállításának feltételeivel.

### Csoportkódok

A hibajelző és hibajavító kódok közül különös jelentőséggel bírnak a csoportkódok. A csoportkódok hibajelző, illetve hibajavító képességére, a csoportkódok előállítására ugyanis egyszerű tételek fogalmazhatók meg.

**Definíció.** Az olyan blokk-kódokat, melyeknek kódszavai additív csoportot alkotnak, csoportkódoknak nevezzük.

Ezekután az alábbiakban összefoglaljuk azokat a fogalmakat és tételeket, melyek alapján a bináris csoportkódok hibajelző és hibajavító tulajdonságaira következtethetünk. Majd számítógépes előállításukra térünk ki.

Legyenek **a** és **b** kódszavak, melyek számjegyei  $(a_1, a_2, \dots, a_n; b_1, b_2, \dots, b_n)$  a  $\{0, 1\}$  halmaz elemei. Az **a** kódszó súlyán a benne szereplő 1-ek számát értjük, és jelöljük  $s(\mathbf{a})$ -val. Az **a** és **b** kódszavak távolságán pedig a kizáró—vagy összegük súlyát értjük, és jelöljük  $d(\mathbf{a}, \mathbf{b})$ -vel, azaz

$$d(\mathbf{a}, \mathbf{b}) = s(\mathbf{a} + \mathbf{b}).$$

Ezekután

**1. Tétel.** Az összes  $k$  vagy kevesebb hiba jelzéséhez szükséges és elegendő, hogy  $a$  kódszavak közti minimális távolság legalább  $k+1$  legyen: minden **a**, **b** kódszavakra

$$\min [d(\mathbf{a}, \mathbf{b})] \cong k+1.$$

**2. Tétel.** Ahhoz, hogy egy bináris kódolás kijavítsa az összes  $k$  vagy kevesebb hibát, szükséges hogy  $a$  kódszavak közti minimális távolság legalább  $2k+1$  legyen: minden **a**, **b** kódszavakra

$$\min [d(\mathbf{a}, \mathbf{b})] \cong 2k+1.$$

**3. Tétel.** Annak a valószínűsége, hogy bináris kódolás esetén egy  $n$  jegyű közleményt hibásan értelmezzünk,  $k$  vagy kevesebb hibát javító kódolás esetén legfeljebb

$$\binom{n}{k+1} p^{n-k-1} \cdot q^{k+1} + \dots + \binom{n}{1} p q^{n-1} + q^n.$$

**4. Tétel.** Legyenek egy csoportkód kódszavai  $\mathbf{b}^1, \mathbf{b}^2, \dots, \mathbf{b}^p$ , akkor az összes szópárok távolságainak minimuma megegyezik a nemnulla kódszavak súlyainak minimumával, azaz

$$\min [d(\mathbf{b}^i, \mathbf{b}^j)] = \min [s(\mathbf{b}^k)] \quad (i \neq j).$$

A fentiek szerint, ha egy  $\mathbf{b}^1, \mathbf{b}^2, \dots, \mathbf{b}^p$  csoportkódban  $\min [s(\mathbf{b}^k)] \cong 3$  például azt jelenti, hogy a kódolás jelzi az összes kéthibát és javítja az összes egyhibát. Így igen egyszerű feltételeket adhattunk a hibajelző és hibajavító kódok képességeire vonatkozólag.

Igen fontos a csoportkódok számítógépes előállítása. Gondoljunk csak például arra, hogy az úrkutató központok hírközlései egy úrhajó számára egyedül számítógépes kapcsolattal lehetségesek, s ezen belül nem lényegtelen a közlemények vételének megbízhatósága.

A számítógépes előállítás során — a kódolással támasztott követelményen túl — igen fontos cél a számítógép kapacitásának minél jobb kihasználása. A számítógép kapacitását is figyelembe vevő csoportkód előállítások sokrétűek. Mi e dolgozat keretén belül két előállítási módra adunk számítógépes programot, melyek legjobbnak tekinthetők a fenti szempontból: a mátrix-, és polinom-kódolásra [4].

### Mátrix kódolás

A közleményszavak és a kódszavak tárolásának helyigénye csökkenthető, ha csoportkódok előállításakor a mátrixszorzást használjuk fel.

Legyen adva az  $\mathbf{a} (a_1, a_2, \dots, a_m)$  közleményszó, továbbá egy  $E(m, n)$  kódolási mátrix; a  $\mathbf{b} (b_1, b_2, \dots, b_n)$  kódszó számjegyeinek előállítását a következőképpen definiáljuk

$$b_j = \sum_{i=1}^m a_i e_{ij} \quad (j = 1, \dots, n)$$

ahol  $e_{ij}$  az  $E$  mátrix  $i$ -edik sorának  $j$ -edik eleme, továbbá mindegyik  $a_i$  és  $e_{ji}$  egy  $Z$  halmaz elemei (ha  $Z$  a  $\{0, 1\}$  halmaz, akkor a bináris kódolást kapjuk) és az összeadás mod  $z$  végzendő el.

Készítsünk ezután olyan programot, mely  $p$  darab közleményszó kódzavait állítja elő az  $E(m, n)$  kódolási mátrix segítségével.

A program a következő főrészekből áll:

1. az  $a$  és  $E(m, n)$  beolvasása,
2. a  $b = a \times E$  szorzás elvégzése,
3.  $b$  kódjegyeinek mod  $z$ -re való redukciója és
4.  $b$  kiírása.

A program felírásával kapcsolatban a következő megjegyzéseket tesszük:

A WANG—2200/C számítógép előnye, hogy rendelkezik olyan hardware egységgel, mely segítségével a mátrix műveletek közvetlenül programozhatók, így a mátrix műveletek elvégzésére szolgáló programrészeket igen egyszerű struktúrájúakká válnak. Jelen programban a fent említettek közül a

MATINPUT utasítást, mátrix beolvasásra,

MATREDIM utasítást, mátrix dimenzionálásra,

MAT utasítást, mátrix szorzásra

használjuk fel.

Hátrányként jelentkezik az a tény, hogy a WANG—2200/C számítógépen a dimenzionált elemek száma egy tömb esetén maximálisan csak 255 lehet, így a közlemény és kódjegyek száma 15-nél nem lehet több. Ez a korlátozás programunk első sorában fejeződik ki csak, ettől eltekintve általánosítható részeket tartalmaz [5].

```

100 REM MATRIX KODOLAS
110 DIM A(15,15),E(15,15),B(15,15)
120 REM DIMENZIOK,SZAMRENDSZER BEOLVASASA
130 PRINT „INPUT P,M,N,Z”:INPUT P,M,N,Z
140 MAT REDIM A(P,M):MAT REDIM E(M,N):MAT REDIM B(P,N)
150 REM A KOZLEMENYSZAVAK BEOLVASASA
160 PRINT „INPUT KOZLEMENY SZAVAK”
170 MAT INPUT A
180 REM A KODOLASI MATRIX BEOLVASASA
190 PRINT ”INPUT KODOLASI MATRIX”
200 MAT INPUT E
210 REM A KODSZAVAK ELOALLITASA
220 MAT B=A+E
230 REM REDUKCIO MOD Z-RE
240 FOR I=1 TO P:FOR J=1 TO N
250 IF B(I,J)<Z THEN 140
260 B(I,J)=B(I,J)-Z
270 GOTO 110
280 NEXT J:NEXT I
290 REM A KODOLAS KIIRASA
300 FOR I=1 TO P
310 FOR J=1 TO M
320 PRINT A(I,J),
330 NEXT J:PRINT ”→”,
340 FOR J=1 TO N
350 PRINT B(I,J),

```

360 NEXT J:PRINT :NEXT I  
370 END

Megjegyezzük még, hogy bármely olyan  $E(m, n)$  kódolási mátrixra, amelynek az egyik  $(n, m)$  típusú részmátrixa az egységmátrix, a  $\mathbf{b} = \mathbf{a} \times E$  kódolás egy monomorfizmus a közleményszavak additív csoportjából a kódszavak additív csoportjába [1].

### Polinom kódolás

A csoportkódok egy speciális osztályát jelentik a polinomkódok. *Polinomkódok olyan  $(m, n)$  kódok, melyek  $m$ -jegyű közleményszavakat polinomszorzással alakítanak át  $n$ -jegyű kódszavakká.*

Legyen adva az  $\mathbf{a} (a_1, a_2, \dots, a_m)$  közleményszó ( $a_i \in \mathbb{Z}$ ), alkossuk meg a közleményjegyek által meghatározott

$$a(x) = a_1 + a_2x + a_3x^2 + \dots + a_mx^{m-1}$$

$(m-1)$ -edfokú polinomot. Ekkor kölcsönös egyértelmű hozzárendelést adhatunk meg a közleményszavak és a közleményjegyek által meghatározott polinomok között:

$$\mathbf{a} \rightarrow a(x).$$

Legyen továbbá adva egy  $k$ -adfokú polinom

$$g(x) = g_1 + g_2x + g_3x^2 + \dots + g_{k+1}x^k \quad (g_1 \neq 0, g_{k+1} \neq 0)$$

(ahol  $g_i$  ( $i=1, \dots, (k+1)$ ) ugyanazon  $z$  alapú számrendszer számjegyeiből állnak, mint  $a_j$  ( $j=1, \dots, m$ ) közleményjegyek), ezek után rendeljük hozzá az  $\mathbf{a}$  közleményszóhoz azt a  $\mathbf{b} (b_1, b_2, \dots, b_n)$  ( $n=m+k$ ) kódszót, melyre

$$b(x) = b_1 + b_2x + b_3x^2 + \dots + b_nx^{n-1} = a(x)g(x)$$

ekkor mindegyik  $b_t$  ( $t=1, \dots, n$ ) is a  $\mathbb{Z}$  halmaz eleme, ha a polinomszorzás során fellépő összeadást most is mod  $z$ -re végezzük el.

Az ily módon definiált bijekciók

$$\begin{aligned} \mathbf{a} &\rightarrow a(x) \\ a(x)g(x) &= b(x) \\ b(x) &\rightarrow \mathbf{b} \end{aligned}$$

által meghatározott  $(m, m+k)$  kódot *polinomkódnak* nevezzük.

Megjegyezzük, hogy a  $g_1 \neq 0$  és a  $g_{k+1} \neq 0$  feltételek az első és utolsó kódjegyek hasznosítására szolgálnak (ellenkező esetben az első, illetve utolsó kódjegyek mind csupa zérusok, így semmiféle információt nem nyújtanak).

A hibajelzés és javítás szempontjából megemlítjük a következő tételt.

**Tétel.** *Ha a  $g(x)$  generálopolinom nem osztója egyik  $1+x^t$  ( $t < m+k=n$ ) alakú polinomnak sem, akkor a kódszavak közti minimális távolság legalább 3.*

Az ilyen polinomok által generált kód tehát legalább kéthiba jelző és egyhiba javító kód [1, 2].

Készítsünk ezután olyan programot, mely előállítja az összes  $m$ -jegyű közleményszó (számuk  $z^m$ ) egy  $g(x)$  ( $k$ -adfokú) polinom által generált  $(m+k)$ -jegyű kódszavait.

A program a következő főrészekből áll:

1. a  $g(x)$  beolvasása,

2. az  $a$  közleményszó beolvasása,
3. a  $b(x)=a(x)g(x)$  polinomszorzás elvégzése,
4.  $b(x)$  együtthatóinak mod  $z$ -re való redukciója,
5. a  $b$  kódszó kiírása és
6. ha van még közleményszó, akkor az eljárás ismétlése 2)-től.

A felírt programhoz ugyanazokat a megjegyzéseket fűzzük, mint amelyekről a mátrix kódolás kapcsán szoltunk.

```

100 REM POLINOM KODOLAS
110 DIM A(100),G(100),B(200)
120 REM FOKSZAMOK,SZAMRENDSZER BEOLVASASA
130 PRINT "INPUT M,K,Z":INPUT M,K,Z
140 MAT REDIM A(M):MAT REDIM G(K+1):MAT REDIM B(M+K)
150 REM A GENERALO POLINOM BEOLVASASA
160 PRINT "INPUT GENERALO POLINOM"
170 MAT INPUT G
180 REM A KOZLEMENY POLINOM BEOLVASASA
190 PRINT "INPUT KOZLEMENY POLINOM"
200 MAT INPUT A
210 REM A KODOLT POLINOM ELOALLITASA
220 FOR I=1 TO M:FOR J=1 TO K+1
230 S=S+A(I)*G(J):B(I+J-1)=B(I+J-1)+S:S=0
240 NEXT J:NEXT I
250 REM REDUKCIO MOD Z-RE
260 FOR I=1 TO M+K
270 IF B(I)<Z THEN 15
280 B(I)=B(I)-Z
290 GOTO 130
300 NEXT I
310 REM A KODOLT POLINOM KIIRASA
320 PRINT "KODOLT POLINOM"
330 FOR I=1 TO M+K
340 PRINT B(I),
350 B(I)=0
360 NEXT I
370 REM A KOVETKEZO KOZLEMENY POLINOM BEOLVASASA
380 X=X+1:PRINT :PRINT
390 IF X<Z M THEN 60
400 END

```

### Hamming-kódok

R. W. HAMMING bináris kód eljárásokra bebizonyította a következő tételt.

**Tétel.** *Bármely  $r>1$  egészszám esetén létezik olyan  $(m,n)$  kód eljárás  $(m=2^r-1-r, n=2^r-1)$ , amely javítja az összes egyhibákat és más hibákat nem, és nincs olyan  $(m,n)$  kód eljárás, mely több hibát is javítana [2].*

A kódszavak előállítására HAMMING a következő eljárást adta meg:

1. Legyen  $a(a_1, a_2, \dots, a_m)$  egy közleményszó és  $b(b_1, b_2, \dots, b_n)$  az  $a$ -hoz rendelt kódszó (ahol  $m=2^r-1-r, n=2^r-1$  és mindegyik  $a_i$  ( $i=1, \dots, m$ )  $0 \vee 1$ ).

A b kódszóban a

$b_1, b_2, b_4, \dots, b^{2^r-1}$  jegyek ellenőrzőjegyek,

a  $b_3, b_5, \dots, b^{2^r-1}$  jegyek pedig közleményjegyek lesznek.

2. A közleményjegyeket helyezzük el a következő módon:

$$b_3 = a_1, b_5 = a_2, \dots, b^{2^r-1} = a_m.$$

(Pl.  $r=3$  esetén  $m=4, n=7$ , így

$$b_3 = a_1, b_5 = a_2, b_6 = a_3, b_7 = a_4).$$

3. Az ellenőrzőjegyeket ( $b_{2^i}$  ( $i=0, \dots, r-1$ )) pedig válasszuk meg úgy, hogy az alábbi egyenletek — mod  $z$ -re vett összeadással — mind teljesüljenek

$$b_1 + b_3 + b_5 + b_7 + \dots = 0$$

$$b_2 + b_3 + b_6 + b_7 + \dots = 0$$

$$b_4 + b_5 + b_6 + b_7 + \dots = 0$$

(Az előző felírás kiírt része éppen az  $r=3$  esethez tartozó három egyenletet adja.)

Ezen eljárással meghatározott kódszavaknak — a tétel szerint — a minimális súlya tehát 3 (kivéve a csupa nulla kódszót).

Az eljárás szemléltetésére bemutatjuk az  $r=2$  esetet:

1. ha  $r=2$ , akkor  $m=1$  és  $n=3$ . Így a közleményszavak  $a^1(0)$  és  $a^2(1)$  lesznek.

A  $b^1(b_1^1, b_2^1, b_3^1)$  és  $b^2(b_1^2, b_2^2, b_3^2)$  kódszavak kódjegyei közül

$b_1^1, b_2^1$  és  $b_1^2, b_2^2$  jegyek ellenőrzőjegyek,

$b_3^1$  és  $b_3^2$  jegyek pedig a közleményjegyek lesznek;

2. ezek után a közleményjegyek elhelyezése:

$$b_3^1 = 0 \text{ és } b_3^2 = 1 \text{ lesz;}$$

3. az ellenőrzőjegyek a következő egyenletekből adódnak:

$$b_1^1 + b_3^1 = 0 \text{ és } b_1^2 + b_3^2 = 0$$

$$b_2^1 + b_3^1 = 0 \text{ és } b_2^2 + b_3^2 = 0$$

így az (1, 3) HAMMING-kódok

$$000 \text{ és } 111$$

lesznek [4].

A fenti eljárást alkalmazva készítsünk ezután olyan programot, mely előállítja minden  $r>1$  egészszámra az  $(m, n)$  HAMMING-kódokat. Adott  $r>1$  esetén maximálisan  $2^m$  HAMMING-kódot kell előállítanunk.

A program a következő fő részeket tartalmazza:

1.  $r>1$  egészszám beolvasása,

2. az a közleményszó beolvasása,

3. a közleményjegyek elhelyezése,

4. az ellenőrzőjegyek kiszámítása,

5. a b kódjegyeinek redukciója mod 2-re,

6. a b kódszó kiírása,

7. ha van, még közleményszó, akkor az eljárás 2)-től való ismétlése.

A felírt programhoz megjegyezzük, hogy a WANG—2200/C számítógépen a dimenzionált elemek száma maximálisan csak 255 lehet. Így teljesülni kell az

$$n = 2^r - 1 \leq 255$$

egyenlőtlenségnek, ami azt jelenti, hogy programunkkal csak az  $r=2, 3, \dots, 8$  eseteknek megfelelő HAMMING-kódok határozhatók meg. Ez a korlátozás ismét csak programunk első utasításában fejeződik ki, így ettől eltekintve teljesen általános [5].



```

100 REM HAMMING KODOK ELOALLITASA
110 DIM A(255),B(255)
120 REM R(0<R<9) BEOLVASASA
130 PRINT "INPUT R":INPUT R
140 M=2 R-1-R:N=2 R-1
150 PRINT "R=",R, "M=", M, "N=", N
160 REM A KOZLEMENYSZAVAK BEOLVASASA
170 MAT REDIM A(M):MAT REDIM B(N)
180 MAT INPUT A
190 REM A KODSZAVAK MEGHATAROZASA
200 REM KOZLEMENYJEGYEK ELHEL YEZESE
210 I=R
220 FOR J=N TO 1 STEP -1
230 K=2 (I-1)
240 IF J=K THEN 270
250 B(J)=A(J-I)
260 GOTO 280
270 B(J)=0:I=I-1
280 NEXT J
290 REM ELLENORZOJEGYEK ELHEL YEZESE
300 FOR I=1 TO R
310 J=2 (I-1)
320 FOR K=J TO N STEP 2*J
330 FOR L=K TO K+J-1
340 T=T+B(L)
350 NEXT L
360 S=S+T:NEXT K
370 B(J)=S:S=0:NEXT I
380 REM REDUKCIO MOD 2-RE
390 FÜR I= 1T Ü N
400 IF B(I)<2 THEN 430
410 B(I)=B(I)-2
420 GOTO 400
430 NEXT I
440 REM A KODSZAVAK KIIRASA
450 FOR I=1 TO M
460 PRINT A(I),
470 NEXT I:PRINT "→",
480 FOR I=1 TO N
490 PRINT B(I),
500 B(I)=0
510 NEXT I
520 REM A KOVETKEZO KOZLEMENYSZO BEOLVASASA
530 Z=Z+1
540 PRINT :PRINT
550 IF Z=2 M THEN 570
560 GOTO 180
570 END

```

Megjegyezzük, hogy a HAMMING-kódok esetén a hiba felderítése a következő módon történik:

1. a kapott közlemény jegyeit helyettesítsük be a 3. alatt felsorolt  $n-m$  darab egyenletbe, s ha az  $i$ -edik egyenlet teljesül a kapott közleményre, legyen  $s_i=0$ , különben  $s_i=1$ ;

2. alkossuk meg az

$$S = s_{m-n} \dots s_2 s_1$$

bináris számot. Az  $s$  szám tízesszámrendszerbeli alakja legyen  $\bar{s}$ , akkor a  $\bar{s}$ -edik helyen volt hibás a közlemény.

Megemlíjtük még, hogy minden HAMMING-kódolás és minden polinom kódolás helyettesíthető — alkalmas mátrixszal — mátrix kódolással.

Általános értelemben HAMMING-kódoknak neveznek minden olyan  $(m, n)$  kódot, amely az ismertett HAMMING-eljárással készül, de nem szükségképpen teljesíti az  $m=2^r-1-r$  és  $n=2^r-1$  feltételeket. A HAMMING-kódok előállítására adott programunk ilyen irányba is egyszerűen általánosítható.

#### IRODALOM

- [1] ABRAMSON, N.: Information Theory and Coding. McGraw-Hill, 1965.
- [2] BIRKHOFF, G.—BARTEE, T. C.: A modern algebra a számítógéptudományban. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1974.
- [3] PUSKÁS—SZENDREI—SZERÉNYI: A matematika modern alkalmazásai. Tankönyvkiadó, Budapest, 1970.
- [4] REZA, F. H.: Bevezetés az információelméletbe. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1966.
- [5] WANG-BASIC language, Reference manual, WANG Laboratories, Inc., 1975.

#### HERSTELLUNG VON GRUPPEN-CODES AM RECHNER WANG—2200/C

*Albert Puskás*

Die Arbeit befasst sich mit dem Begriff und den Eigenschaften der Gruppen-Codes, mit der Herstellung der Code-Wörter am Rechenapparat.

Besondere Bedeutung bei der Herstellung von Code-Wörtern kommt den Matrizen-Codes und den Polynom-Codes zu. Die Studie gibt diese beiden Verfahren bekannt und gibt ihr Rechner-Programm für die Rechenmaschine WANG—2200/C an. Von den binären Gruppen-Codes sind besonders die Hamming-Codes sehr bedeutsam, deshalb teilt die Arbeit deren Rechner-Programm mit.

Die Publikation der Arbeit ist einerseits dadurch indiziert, dass als eines der wichtigsten Gebiete der Informationstheorie — die auch an sich einen höchst modernen Wissenschaftszweig darstellt — die Codierungstheorie gilt und andererseits innerhalb der Codierungstheorie im Falle geräuschvoller symmetrischer Kanäle die Gruppen-Codes eine bedeutende Rolle erfüllen. Abschliessend ist erwähnt, dass sich mit dem in der Studie erwähnten Thema auch Spezial-Kollegien befassen, so dass ihre Veröffentlichung auch didaktische Gesichtspunkte angebracht erscheinen lassen.

#### ПОЛУЧЕНИЕ ГРУППОВЫХ КОДОВ НА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАШИНЕ WANG—2200/C

*А. Пушкаш*

Работа занимается вопросами понятия групповых кодов, их особенностями и получением кодовых слов на вычислительной машине.

При получении кодовых слов имеют особое значение матричные и полиномиальные коды. Работа знакомит читателя с этими двумя методами и дает их программу для вычислительной машины типа WANG-2200/C. Из бинарных групповых кодов наиболее значительны коды Hamming, поэтому в работе дается их программа для вычислительной машины.

Публикация статьи обоснована, с одной стороны, тем, что теория информации, которая сама по себе является весьма современной областью науки, считает одной из важнейших своих отраслей теорию кодирования; с другой стороны, в рамках теории кодирования, в случае шумных симметрических каналов, групповые коды играют значительную роль. В заключение в статье отмечается, что над данной темой работы мы занимаемся и в рамках спецкурса, таким образом, публикация ее обоснована и с дидактических точек зрения.

## EGY GYŰRŰELMÉLETI REPREZENTÁCIÓS TÉTEL ÁLTALÁNOSÍTÁSÁRÓL

HOROGH EMÍLIA

Az  $(n, 2)$ -félgyűrű olyan  $(A; f, \cdot)$  algebra, ahol  $f$   $n$ -változós, „ $\cdot$ ” pedig kétváltozós művelet, és teljesülnek a következő azonosságok:

$$\begin{aligned} (1) \quad & f(f(x_1, x_2, \dots, x_{n-1}, x_n), x_{n+1}, \dots, x_{2n-1}) = \\ & = f(x_1, f(x_2, \dots, x_{n-1}, x_n, x_{n+1}), \dots, x_{2n-1}) = \dots \\ & \dots = f(x_1, x_2, \dots, x_{n-1}, f(x_n, \dots, x_{2n-1})); \\ (2) \quad & yf(x_1, \dots, x_n) = f(yx_1, \dots, yx_n), \\ & f(x_1, \dots, x_n)y = f(x_1y, \dots, x_ny). \end{aligned}$$

K. GLAZEK és B. GLEICHGEWICHT az egységelemes gyűrűk egy ismert reprezentációs tételét — nevezetesen, hogy egységelemes gyűrű beágyazható modulusának endomorfizmusgyűrűjébe (pl. [5]) — általánosította bizonyos  $(n, 2)$ -félgyűrűkre ([3] 4. Tétel.).

Az  $(A, f)$  algebra  $n$ -félcsoportha, ha  $f$   $n$ -változós és teljesül rá (1). Egy  $n$ -félcsoportha szemi-kommutatív, ha még az

$$f(x_1, x_2, \dots, x_{n-1}, x_n) = f(x_n, x_2, \dots, x_{n-1}, x_1)$$

is teljesül. Igazolták, hogy a szemi-kommutatív  $n$ -félcsoporthok kielégítik az

$$f(f(x_{11}, \dots, x_{1n}), \dots, f(x_{n1}, \dots, x_{nn})) = f(f(x_{11}, \dots, x_{n1}), \dots, f(x_{1n}, \dots, x_{nn}))$$

azonosságot, azaz Abel-féllek.

Megmutatták, hogy egy  $(A; f)$  szemi-kommutatív  $n$ -félcsoportha (azaz ABEL-féle  $n$ -félcsoportha) endomorfizmusai  $(n, 2)$  félgyűrűt alkotnak, és érvényes a következő:

1. Tétel. [3] *Legyen  $(A; f, \cdot)$   $(n, 2)$ -félgyűrű,  $(A; f)$  szemi-kommutatív, továbbá  $(A; f, \cdot)$  rendelkezzen legalább egy kancellábilis elemmel ( $a \in A$  kancellábilis elem, ha  $ax = ay$  és  $xa = ya$  bármelyike maga után vonja)  $x = y \cdot t$ ). Ekkor  $(A; f, \cdot)$  beágyazható  $(A; f)$  endomorfizmusainak  $(n, 2)$ -félgyűrűjébe.*

A gyűrű fogalmának további általánosításai is ismertek. Ilyen a B. I. PLOTKIN [6] és JA. V. HION [4] által bevezetett  $\Omega$ -gyűrű.

**Definíció.** Az  $(A; \Omega, \cdot)$  algebrát  $\Omega$ -gyűrűnek nevezzük, ha  $\Omega$  tetszőleges nem üres művelettartomány, „ $\cdot$ ” pedig egy olyan binér művelet, amely disztributív az  $\Omega$  minden elemére.

**Definíció.** Az  $(A; \Omega)$  algebra ABEL-féle [1], ha tetszőleges  $f, g \in \Omega$   $m$ -, illetve  $n$ -változós műveletre teljesül, hogy bármely  $a_{11}, \dots, a_{1n}, \dots, a_{m1}, \dots, a_{mn} \in A$  elemek esetén

$$f(g(a_{11}, \dots, a_{1n}), \dots, g(a_{m1}, \dots, a_{mn})) = g(f(a_{11}, \dots, a_{m1}), \dots, f(a_{1n}, \dots, a_{mn})).$$

Lemma. [2] Ha az  $\mathcal{A}=(A; \Omega)$  algebra ABEL-féle, akkor endomorfizmusain elvégezve tetszőleges  $\Omega$ -beli műveletet ismét endomorfizmust kapunk, azaz ha  $f \in \Omega$  tetszőleges  $n$ -változós művelet és  $\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_n \in \text{End } \mathcal{A}$ , akkor  $f(\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_n) \in \text{End } \mathcal{A}$ , ahol az  $f(\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_n) := f(a\varepsilon_1, \dots, a\varepsilon_n)$  minden  $a \in A$ -ra.

Definíció. Az  $(A; \Omega, \cdot)$   $\Omega$ -gyűrűt ABEL-féle  $\Omega$ -gyűrűnek nevezzük, ha  $(A; \Omega)$  ABEL-féle algebra.

Megjegyezzük, hogy ez ténylegesen a klasszikus gyűrű-fogalom általánosítását jelenti, hiszen a gyűrű olyan ABEL-féle  $\Omega$ -gyűrű, ahol  $\Omega = \{+\}$ .

2. Tétel. Ha az  $(A; \Omega, \cdot)$  olyan ABEL-féle  $\Omega$ -gyűrű, amelynek vanancellábilis eleme, akkor beágyazható az  $(A; \Omega)$  endomorfizmusainak  $\Omega$ -gyűrűjébe.

Bizonyítás. A lemmából azonnal adódik, hogy az  $(A; \Omega)$  endomorfizmusai egy  $(\text{End } \mathcal{A}; \Omega, \cdot)$  ABEL-féle  $\Omega$ -gyűrűt alkotnak. Tetszőleges  $r \in (A)$  elemmel meghatározott  $\varepsilon_r: x \rightarrow xr$  ( $x \in A$ ) leképezés az  $(A; \Omega)$  ABEL-féle algebrának endomorfizmusa, mivel tetszőleges  $f \in \Omega$   $n$ -változós művelet esetén bármely  $a_1, \dots, a_n \in A$  elemre

$$f(a_1, \dots, a_n) \varepsilon_r = f(a_1, \dots, a_n) r = f(a_1 r, \dots, a_n r) = f(a_1 \varepsilon_r, \dots, a_n \varepsilon_r).$$

Jelölje ezen leképezések halmazát  $R$ . Először azt mutatjuk meg, hogy az  $\mathcal{R}=(R; \Omega, \cdot)$  olyan  $\Omega$ -gyűrű, amely rész- $\Omega$ -gyűrűje az  $(\text{End } \mathcal{A}; \Omega, \cdot)$ -nak. Ehhez azt kell belátni, hogy tetszőleges  $\varepsilon_{r_1}, \dots, \varepsilon_{r_n} \in R$  elemekhez és  $f \in \Omega$  művelethez létezik  $A$ -nak olyan eleme, hogy egy  $A$ -beli elemre az  $f(\varepsilon_{r_1}, \dots, \varepsilon_{r_n})$  endomorfizmust alkalmazva annak hatása megegyezik ezen elemmel való szorzással, valamint  $\varepsilon_{r_1} \varepsilon_{r_2}$ -höz is létezik  $A$ -nak az előbbi feltételeket kielégítő eleme. Legyen az  $a \in A$  tetszőleges. Ekkor

$$af(\varepsilon_{r_1}, \dots, \varepsilon_{r_n}) = f(a\varepsilon_{r_1}, \dots, a\varepsilon_{r_n}) = f(ar_1, \dots, ar_n) = af(r_1, \dots, r_n),$$

valamint

$$a(\varepsilon_{r_1} \varepsilon_{r_2}) = (a\varepsilon_{r_1}) \varepsilon_{r_2} = (ar_1) \varepsilon_{r_2} = a(r_1 r_2) = a\varepsilon_{r_1 r_2},$$

tehát a keresett  $A$ -beli elemek  $f(r_1, \dots, r_n)$  és  $r_1 r_2$ . Ezzel igazoltuk, hogy  $\mathcal{R}$  rész- $\Omega$ -gyűrűje az  $(\text{End } \mathcal{A}; \Omega, \cdot)$ -nak. Annak igazolása van csak hátra, hogy  $\mathcal{A} \cong \mathcal{R}$ . Tekintsük az  $a \rightarrow ea$  megfeleltetést, mely az előzőek alapján nyilvánvalóan homomorfizmus. Tegyük fel, hogy  $x\varepsilon_a = x\varepsilon_b$  minden  $x \in A$ -ra teljesül, és legyen  $c$  az  $(A; \Omega, \cdot)$  egy cancellábilis eleme. Ekkor speciálisan  $c\varepsilon_a = c\varepsilon_b$ , amiből  $a=b$  következik, azaz a megfeleltetés bijektív. Ezzel a tételt bebizonyítottuk.

## IRODALOM

- [1] P. M. COHN: Universal Algebra, Harper and Row, New York, Evanston, London, 1965.
- [2] Б. Чакань: Об абелевых свойствах примитивных классов универсальных алгебр, Acta Sci. Math. 25(1964), 202—208.
- [3] K. GLAZEK and B. GEISNGEWICHT: Abelian  $n$ -groups, preprint.
- [4] Я. В. ХИОН:  $\Omega$ -кольцоиды,  $\Omega$ -кольца и их представления, Труды моск. Мат. Общ. 14 (1965), 3—47.
- [5] N. JACOBSON: The Theory of Rings, AMS, 1943.
- [6] Б. И. ПЛОТКИН:  $\Omega$ -полугруппы,  $\Omega$ -кольца и представления, дан 149, № 5 (1963), 1037—1040.

## ÜBER EINE VERALLGEMEINERUNG EINES RINGTHEORETISCHEN SATZES

Emilia Horogh

Es ist bekannt, dass ein Ring mit Einselement sich in den Endomorphismenring seines Moduls einbetten lässt. Dieser Satz wird hier für Abelsche  $\Omega$ -Ringe verallgemeinert.

## ОБ ОБОБЩЕНИИ ОДНОЙ ТЕОРЕМЫ О ПРЕДСТАВЛЕНИИ В ТЕОРИИ КОЛЕЦ

*Э. Хорогх*

Одну общеизвестную теорему о представлении колец с единицей — всякое кольцо с единицей изоморфно вкладывается в кольцо эндоморфизмов своей аддитивной структурой — обобщаем на случай  $\Omega$ -колец.

## TARTALOMJEGYZÉK

### *Tanulmányok a természettudományok köréből*

<i>Moholi Károly—Abonyiné Palotás Jolán: Csongrád megye könnyűiparának néhány jellemzője</i>	3
<i>Abonyiné Palotás Jolán—Moholi Károly: Csongrád megye infrastruktúrája</i>	11
<i>Károssy Csaba—Soós Gábor: Adatok a felszín alatti légrétegek hőmérsékleti viszonyainak vizsgálatához</i>	25
<i>Károssy Csaba: A hőmérséklet periodikus és aperiodikus napi ingásának mértéke Magyarországon</i>	39
<i>Zsiga Attila László: A Hortobágy vízföldrajzának és kialakulásának vizsgálata térképészeti módszerekkel</i>	51
<i>Kiss István: A szabadszállási szikes tavak algaflórájának és egyes taxonok ozmotikus károsodásának vizsgálata</i>	63
<i>Tánczos József—Tánczos Józsefné: Az epehólyag működésének neurohystológiai alapjai</i>	81
<i>Csizmazia György: A Szegedi Fehér-tó emlősfauunájáról</i>	93
<i>Kamarás Gábor: Adatok a nagygyomók hő- és csapadékgigényére, a gombaprogzónis lehetőségére Szeged környékén</i>	107
<i>Mihály Endre—Csorba Sándor: A cukorrépa hozamának vizsgálata különböző trágyák hatása alapján</i>	113
<i>Kóbor Jenő: Vizsgálatok az izokinolin sorban</i>	133
<i>Sipos Sándor—Siposné Kedves Éva: Hazai szénminták infravörös spektroszkópiai vizsgálata IV.</i>	137
<i>Herzfeld Rozália—Nagy Pál: Amincsere vizsgálata a Schiffbázisok fémkomplexeinél</i>	145
<i>Puskás Albert: Csoportkódok előállítása a WANG—2200/C számítógépen</i>	153
<i>Horogh Emília: Egy gyűrűelméleti reprezentációs tétel általánosításáról</i>	163



## INHALT

### *Studien aus dem Bereiche der Naturwissenschaften*

<i>Károly Moholi und Jolán Abonyi-Palotás: Einige Charakteristika der Leichtindustrie des Komitates Csongrád</i> .....	3
<i>Jolán Abonyi—Palotás und Károly Moholi: Die Infrastruktur des Komitates Csongrád</i> .....	11
<i>Csaba Károssy und Gábor Sós: Ein Beitrag zur Untersuchung der Temperaturverhältnisse in den Lufträumen unterhalb der Erdoberfläche</i> .....	25
<i>Csaba Károssy: Das Ausmass der periodischen und aperiodischen Temperatur-Tagesschwankungen in Ungarn</i> .....	39
<i>Attila Zsiga: Untersuchung der Hydrogeographie des Hortobágy und seiner Entstehung mittels kartographischer Methoden</i> .....	51
<i>István Kiss: Untersuchung der osmotischen Schädigung der Algenflora und einiger Taxone in den Natronseen bei Szabadszállás</i> .....	63
<i>József Tánzos und Margit Tánzos: Neurohistologische Grundlagen der Gallenblasenfunktion</i> .....	81
<i>György Csizmazia: Über die Säugetier-Fauna des Fehér-tó (Weissen Sees) bei Szeged</i> .....	93
<i>Gábor Kamarás: Beiträge zum Wärme- und Niederschlagsbedarf von Grosspilzen, zur Pilzprognose in der Umgebung von Szeged</i> .....	107
<i>Endre Mihály und Sándor Csorba: Untersuchung des Zuckerrüben-Ertrages bei Verwendung verschiedener Düngemittel</i> .....	113
<i>Jenő Kóbor: Untersuchungen in der Isochinolinreihe</i> .....	133
<i>Sándor Sipos und Eva Sipos: Infrarot-Spektroskopische Untersuchungen Ungarischer Kohlenproben, IV.</i> .....	137
<i>Rozália Herzfeld und Pál Nagy: Untersuchung des Aminaustauschs bei Metallkomplexen der Schiff-Basen</i> .....	145
<i>Albert Puskás: Herstellung von Gruppen-Godes am Rechner WANG—2200/C</i> .....	153
<i>Emília Horog: Über eine Verallgemeinerung eines ringtheoretischen Satzes</i> .....	163

## СОДЕРЖАНИЕ

### Очерки по естественным наукам

<i>Мохоли К.—Абонинэ Й. Палоташ:</i> Некоторые отличительные черты легкой промышленности в Чонградской области .....	3
<i>Абонинэ Й. Палоташ—Мохоли К.:</i> Инфраструктура Чонградской области .....	11
<i>Кароши, Ч.—Шош, Г.:</i> Данные к исследованию температурных условий воздушных зон под поверхностью земли .....	25
<i>Кароши, Ч.:</i> Критерий периодического суточного колебания температуры в Венгрии ....	39
<i>Жига, А.:</i> Исследование формирования гидрогеографии Хортобадской пусты картографическими методами .....	51
<i>Киш, И.:</i> Исследование водорослей солончаковых озер местности Сабадсаллаш и осмотического повреждения отдельных таксонов .....	63
<i>Танцош, Й.—Танцош Йозсефнэ:</i> Неврогистологические основы работы желчного пузыря	81
<i>Чизмазия, Дь:</i> О фауне млекопитающих сегедского озера «Фехерто» .....	93
<i>Камараш, Г.:</i> Данные от потребности в тепле и осадках больших грибов, о возможностях прогноза на произрастание грибов в окрестностях Сегеда .....	107
<i>Михай, Э.—Чорба, Ш.:</i> Исследование урожайности сахарной свеклы при внесении различных удобрений .....	113
<i>Кобор, Э.:</i> Синтез 8-амино-метила и аминок-этил-теофилина .....	133
<i>Шипош, Ш.—Шипошнэ, Кедвеш Эва:</i> ИК-спектроскопическое изучение образцов отечественных углей IV .....	137
<i>Херцфельд, Р. и Надь П.:</i> Исследование аминок-обмена у металлокомплексов базисов Schiff, VII. Реакция биса (салицилидениминато-N-фениль) — Cu(II) и этилен-ди-амина	145
<i>Пушкаш, А.:</i> Получение грипповых кодов на вычислительной машине WANG—2200/C .	153
<i>Хорогх, Э.:</i> Об обобщении одной теоремы о представлении и в теории колец .....	163



Felelős kiadó a Juhász Gyula Tanárképző Főiskola főigazgatója. Megjelent 225 példányban 14,75 (A/5) iv terjedelemben. A kézirat nyomdába érkezett 1978. december 29. Készült monószedéssel, íves magasnyomással az MSZ 5601—59 és az MSZ 5603—55 szabványok szerint 79-5957 — Szegedi Nyomda